

Année 1972

N° d'Ordre : 3

L'ENCLOUAGE CENTRO-MEDULLAIRE DU FEMUR PAR CLOU FASCICULE
RECHERCHE EXPERIMENTALE
RESULTATS CLINIQUES

THÈSE

présentée

à la Faculté de Médecine
pour obtenir le grade de
DOCTEUR EN MEDECINE

par

Monsieur FONTROUGE Jean-^{Louis}~~Pierre~~

Ancien Externe des Hôpitaux

né à CONDAT (15)

Soutenue publiquement le 7 Janvier 1972, devant la Commission d'Examen :

MM. J. CABANAC

Président

Dr. MAITREROBERT

J. CHAMPETIER

J. BUTEL

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41533909_0005

**UNIVERSITÉ SCIENTIFIQUE
ET MÉDICALE DE GRENOBLE**

Année 1972

N° d'Ordre :

**L'ENCLOUAGE CENTRO-MEDULLAIRE DU FEMUR PAR CLOU FASCICULE
RECHERCHE EXPERIMENTALE
RESULTATS CLINIQUES**

THÈSE

présentée

à la Faculté de Médecine
pour obtenir le grade de
DOCTEUR EN MEDECINE

par

Monsieur FONTRUGE Jean-Pierre ^{Louis} ~~Pierre~~

Ancien Externe des Hôpitaux
né à CONDAT (15)

Soutenue publiquement le 7 Janvier 1972, devant la Commission d'Examen :

MM. J. CABANAC

Président

Dr. MAITREROBERT

J. CHAMPETIER

J. BUTEL

A MON PERE, A MA MERE

En témoignage de ma reconnaissance et de mon
affection.

A MA FEMME

En gage de mon amour.

A MA SOEUR

A TOUS LES MIENS

A TOUS MES AMIS.

A Monsieur le Professeur J. CABANAC

Notre Président de Thèse

Il nous a toujours accueilli chaleureusement
dans son service.

Il a bien voulu nous faire l'honneur d'accepter
la présidence de ce jury, nous tenons à l'en remer-
cier et à lui manifester toute notre gratitude pour
la confiance qu'il nous a témoigné au cours de l'éla-
boration de ce travail.

A NOS JUGES

Monsieur le Docteur MAITRE ROBERT
Chirurgien des Hôpitaux.

Nous avons été très sensible à l'intérêt qu'il nous a sans cesse manifesté au cours de notre passage dans son service.

Nous le remercions sincèrement d'avoir bien voulu accepter de faire partie de notre jury.

Monsieur le Docteur CHAMPETIER
Maître de Conférences Agrégé

Nous le remercions vivement d'avoir consenti à juger ce travail et l'assurons de notre respectueuse considération.

Monsieur le Docteur BUTEL
Maître de Conférences Agrégé

Grâce à son aide et à ses directives, nous espérons avoir mené à bien cette étude qu'il nous a proposée.

Il a guidé nos recherches, facilité notre travail en nous consacrant une partie de son temps précieux.

Qu'il trouve ici l'expression de notre bien sincère et respectueuse reconnaissance.

A Monsieur le Professeur COUDERC

Nous avons mis à contribution ses compétences.

Nous tenons à lui formuler tous nos remerciements.

Monsieur le Professeur RABISHONG

Il nous a permis d'effectuer une partie de notre travail dans son service.

Nous voulons le remercier de ses conseils et de sa contribution à notre étude.

Monsieur le Docteur BONNEL

Monsieur PERUCHET, Physicien.

A tout le Personnel du Laboratoire d'Anatomie de la Faculté de Médecine de MONTPELLIER.

A Monsieur le Docteur FRANCOIS
Assistant - Chef de Clinique.

Son aide et ses conseils nous ont été très
précieux tout au long de cette étude.

Nous tenons à lui témoigner toute notre sym-
pathie et notre bien sincère reconnaissance.

A NOS MAITRES DANS LES HOPITAUX

Monsieur le Professeur CABANAC

Monsieur le Docteur MAITRE ROBERT, Chirurgien des Hôpitaux

Monsieur le Docteur BUTEL, Maître de Conférences Agrégé

Monsieur le Professeur CAU

Monsieur le Docteur FAURE, Maître de Conférences Agrégé

Monsieur le Professeur BONNET-EYMARD

Monsieur le Professeur ROGET

Monsieur le Docteur Y. BERNARD, in memoriam

Monsieur le Professeur MARTIN-NOEL

Monsieur le Professeur CONTAMIN

Nous dédions ce travail.

P L A N

I - INTRODUCTION et PROPRIETES GENERALES DU CLOU FASCICULE.

II - ETUDE BIOMETRIQUE DU CLOU FASCICULE.

III- ETUDE EXPERIMENTALE ET ANATOMO-PATHOLOGIQUE DE L'ENVELOUAGE FASCICULE.

IV - RESULTATS CLINIQUES :

- Nos observations
- Synthèse et commentaires.

V - CONCLUSIONS.

VI - BIBLIOGRAPHIE.

I.- INTRODUCTION ET PROPRIETES GENERALES DU CLOU FASCICULE

De tous temps, les thérapeutes, quelle que soit leur culture médicale ont eu à traiter des fractures.

L'orthopédie est née avec la première attelle.

Cependant la chirurgie moderne a mis au point un traitement sanglant des fractures : la précision d'une réduction à ciel ouvert, la solidité de la contention métallique sont bien de nature à satisfaire notre esprit, mais c'est en opposition avec notre tendance naturelle, notre expérience ancestrale.

D'où deux courants dans la traumatologie :

- L'orthopédie pure.
- Le traitement sanglant d'emblée : ostéosynthèse "solide et précise" qui autorise une reprise précoce de l'activité fonctionnelle.

L'enclouage centro-médullaire se propose précisément ce but.

L'enclouage centro-médullaire a 21 ans d'existence. Peu de procédés thérapeutiques ont suscité, dès leur apparition et leur diffusion, un pareil intérêt. C'est au Congrès de chirurgie allemand de 1940 et par un article des Arch. of orthoped. de 1939 que KÜntscher fit connaître la technique et les premiers résultats de l'enclouage médullaire dans le traitement des fractures.

Il n'a cessé par la suite, dans une série de travaux expérimentaux et cliniques, de préciser les indications et la portée de la nouvelle méthode. Le nombre et l'importance des publications qu'a suscitées son initiative dans toutes les parties de l'Allemagne sont considérables. Les circonstances de guerre ont entraîné d'exceptionnelles possibilités de réalisation, d'où un nombre d'observations suffisant déjà en 1944 pour avoir une appréciation valable.

KÜNTSCHER avait été frappé des avantages et de la qualité des ostéosynthèses réalisées par le clou de Smith-Petersen dans les fractures du col. Il pensa qu'on pourrait généraliser son emploi grâce à l'utilisation d'un matériel de longueur adéquate introduit en frottement dans la cavité médullaire des os longs. Les avantages qu'on y devait trouver étant à ses yeux les suivants :

1°.- Fixation solide du foyer de fracture sans adjonction de plâtre ni de traction quelconque, de sorte que la mobilisation et l'utilisation précoces du membre fussent possibles.

2°.- Obtention d'une ostéosynthèse sans ouverture du foyer.

3°.- Réalisation des conditions biologiques et mécaniques les plus favorables à la constitution rapide du cal, le tout par une méthode de réalisation facile, nécessitant un minimum d'appareillage.

Deux inconvénients majeurs se présentaient :

1°.- Présence d'un matériel métallique volumineux dans l'os;

2°.- Destruction étendue de la moelle et de l'endoste de l'os fracturé.

Dans une série de travaux expérimentaux, KÜNTSCHER montra que le 2ème inconvénient est plus théorique que réel, puisque le clou à 3 lamelles ou à section de V ne lèse que très peu la moelle et l'endoste.

Quant au 1er, ses effets sont évités par l'utilisation d'un acier spécial.

En fait, l'optimisme des conclusions de l'auteur, tant dans sa communication inaugurale de 1940 que dans ses publications ultérieures, méritait sans doute quelques correctifs.

De graves échecs, cotoyant des résultats remarquables, divisèrent les chirurgiens, et plus encore les orthopédistes, sur les mérites et les dangers de l'enclouage.

Depuis 1942, Christian ROCHER, le promoteur en France de la méthode de Künscher, utilise des clous cylindriques pleins pour l'enclouage médullaire de tous les os. Les excellents résultats obtenus par l'auteur et les très nombreux chirurgiens qui se sont ralliés à sa technique semblent démontrer les grandes qualités du clou plein.

De nombreuses variantes de clou ont été proposé et utilisé depuis, il serait fastidieux de décrire les divers types de prothèses, de les comparer, d'en faire la critique.

L'enclouage, s'il a été violemment attaqué, n'a pas besoin d'être défendu.

Il a fait ses preuves.

Beaucoup trop de mauvais résultats sont le fait d'indications mal posées ou de techniques incorrectement appliquées.

— L'enclouage centro-médullaire des fractures de la diaphyse fémorale, par le clou de KÜntscher, voire même par le clou de Rocher, a donné et donne encore, parfaite satisfaction à la plupart des chirurgiens.

Il nous est arrivé toutefois de constater à plusieurs reprises, des ruptures du clou, et même, chez un malade nous avons assisté malgré l'augmentation de la section du clou, à quatre ruptures itératives (photo I).

L'étude de la courbure anatomique de la diaphyse fémorale semble expliquer en partie cette rupture du clou qui va être sollicité, en raison du redressement de la courbure de l'os, par des micro-mouvements dans le foyer de fracture.

Ce sont des éléments qui nous ont amenés à rechercher la possibilité de réaliser un clou, offrant une résistance accrue et une solidité plus grande, tout en conservant une élasticité suffisante pour épouser la courbure de la diaphyse fémorale.

C'est ainsi que nous sommes arrivés à la conception d'un clou, fait de plusieurs broches soudées à leurs extrémités (photo 2). Le diamètre des extrémités compactes étant plus faible que celui du faisceau. Cette fasciculation permet en outre des modifications du calibre du clou, surtout à sa partie médiane.

Ultérieurement, nous avons modifié le clou pour rendre son extraction plus facile en évitant la désolidérisation des fascicules.

Photo 1



Photo 2

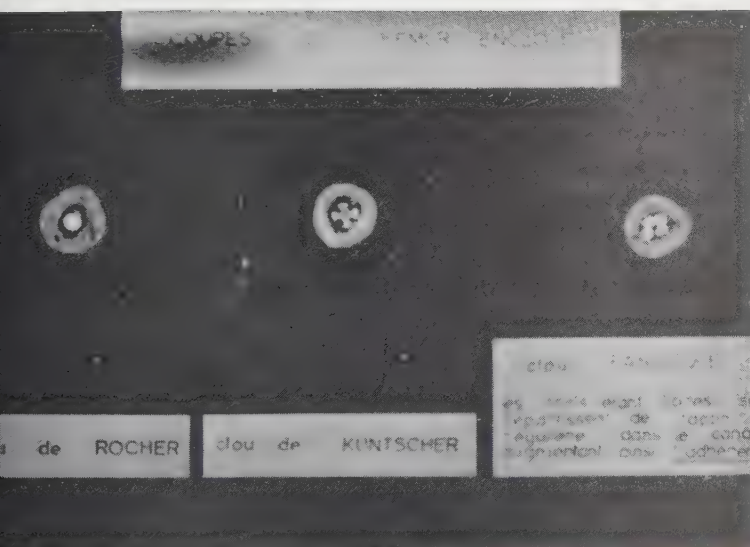
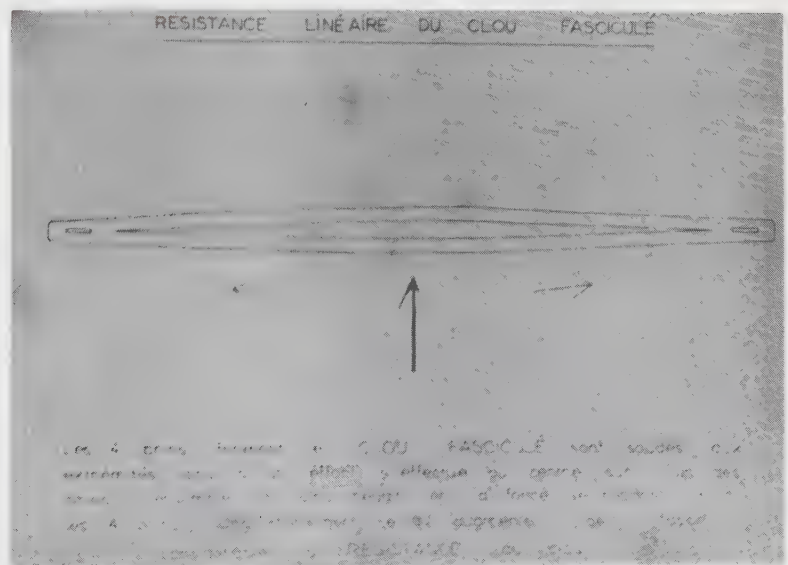


Photo 3



LES QUALITES DU CLOU FASCICULE

- La résistance linéaire : Son étude montre que la force se répartit sur les quatre brins (comme dans un câble), en déplaçant aux deux extrémités le point de fatigue, ce qui augmente de façon considérable la résistance du clou : la rupture des broches se faisant en des points différents (photo 3).

- La souplesse : Lors de l'introduction du clou, elle est comparable à celle d'un clou de Rocher. Elle lui permet d'épouser les courbures du fémur, sans aucune difficulté. Expérimentalement, sur un fémur intact (75 ans) la mise en place d'un clou fasciculé sans alésage, par le trochanter, nous a montré qu'il progresse en épousant la courbure de l'os, sans faire éclater la corticale, alors que le clou de Kuntscher l'a fait éclater dans les mêmes conditions expérimentales sur l'autre fémur (photos 4).

- L'élasticité : est double de celle d'un clou de Kuntscher de même calibre. Cette étude de la résistance à la flexion est faite avec des clous de même calibre et de même métal (Rocher, Kuntscher et Fasciculé). Le clou est maintenu jusqu'au tiers de sa longueur dans une mâchoire, une déviation de 50° lui est imprimée, puis on le laisse revenir sur lui-même. Le clou fasciculé conserve une angulation résiduelle de 15° seulement, contre 30° pour le clou de Kuntscher, et 35° pour le clou de Rocher (photo 5).

- La solidité : du montage est plus grande. En raison de la fasciculation, les brins se répartissent au mieux dans le canal médullaire comme le montre la coupe du fémur encloué. Il en résulte une résistance à la rotation sur l'axe, très considérable (photo 2).

- La résistance à la fatigue (micro-vibrations) a été particulièrement étudiée, car il nous est apparu que c'était une des principales causes de rupture des endoprothèses. Nous avons mis au point il y a quelques années un dispositif expérimental pour l'étude de ces micro-vibrations : le clou est fixé dans les mâchoires d'un tour à vitesse constante (60 tours/min.). A son extrémité libre, est suspendu un poids fixe (10 kg). Un compte-tours et un chronomètre enregistrant le nombre de rotations et le temps nécessaire pour obtenir la rupture. Les essais ont montré que le fasciculé de 8 mms résiste 60 heures contre 45 min. pour le Kuntscher de 8 mms et seulement 8 minutes pour le Rocher de 7 mms (photo 6).

Photo 4

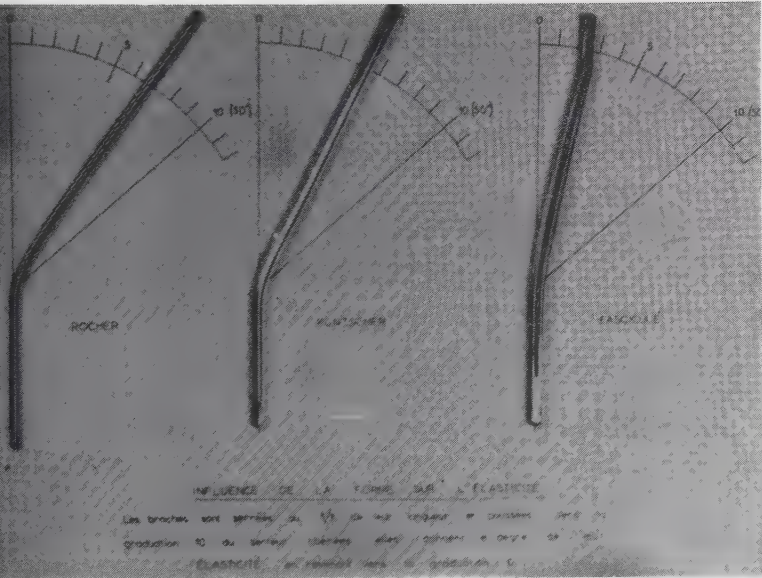


Photo 5

; Photo 6

Tableau des résultats des essais de traction				
N°	Matériau	Section (mm²)	Force (kg)	Allongement (mm)
1	Acier doux	10	100	10
2	Aluminium	10	80	15
3	Cuivre	10	60	20
4	Plomb	10	40	30
5	Verre	10	20	5
6	Caoutchouc	10	10	50
7	Bois	10	30	10
8	Plastique	10	50	15
9	Textile	10	20	25
10	Autre	10	10	10

II.- ETUDE BIOMETRIQUE DU CLOU FASCICULE

Nous venons de voir les propriétés fondamentales du clou fasciculé, c'est-à-dire : résistance linéaire, souplesse, élasticité, solidité, résistance à la fatigue.

Nous remercions ici le Professeur RABISHONG qui nous a permis d'effectuer une étude biométrique de ce clou, c'est-à-dire enregistrer les réponses de l'ensemble fémur-clou fasciculé, chiffrées quantitativement à différentes contraintes exercées sur eux :

- compression (torsion
(
(flexion
- flexion pure
- torsion pure

ceci après un étalonnage préalable du même fémur isolé pour des contraintes identiques.

Enfin, nous étudierons ces mêmes contraintes sur l'ensemble fémur-clou de Kuntscher.

A./- CARACTERISTIQUES DU FEMUR

Il s'agit d'un fémur frais, d'une hauteur de 451 mm, d'une longueur de 454 mm, de diamètre transversal de 29 mm et de diamètre antéro-postérieur de 30 mm.

B./- PRINCIPES DE LA BIOMECHANIQUE

La biomécanique se propose d'enregistrer les différentes contraintes exercées sur l'os (ou tout autre objet solide) à type de déformations de sa surface externe, soit en compression, soit en flexion, soit en torsion (pour ce qui nous intéresse).

Cet enregistrement peut s'effectuer grâce à un matériel spécialisé

comprenant des jauges électriques Colle placées sur la surface externe de l'os et un matériel d'enregistrement.

1°.- Jauges électriques d'extensiométrie Colle

Ces jauges sont constituées par un fil très fin collé sur un support (feuille très mince) et arrangé suivant la figure suivante:

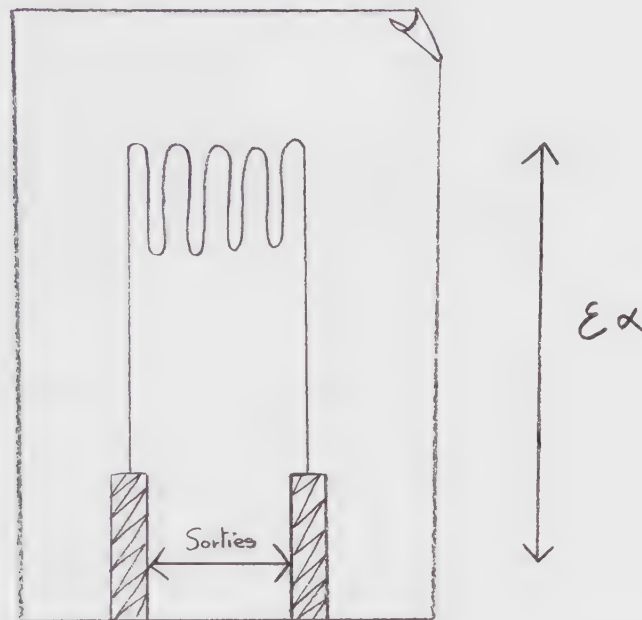


Schéma 1

c'est-à-dire que la majeure partie de sa longueur est distribuée parallèlement à la direction fixée.

Des fils plus gros servent à souder les sorties à des câbles de liaison aux instruments.

Ainsi lorsqu'on désire connaître l'allongement d'une structure, suivant une direction donnée, on colle la jauge, fils parallèles à cette direction. La mesure des variations de résistance est liée à l'allongement relatif ou déformation longitudinale.

La connaissance des déformations sert à calculer les contraintes lorsqu'on connaît les lois qui lient ces grandeurs (relations linéaires du domaine élastique proportionnel).

D'autre part, les jauges servent à réaliser des capteurs : dispositif mécanique destiné à transformer une grandeur physique quelconque (pression, force...) en déformation d'une pièce dite corps d'épreuve!

Principe des jauges

Les brins de fils de jauges étant alignés suivant la direction Ex (sauf boucles de raccordement), on peut admettre en première approximation que le fil subit les mêmes déformations que la surface sur laquelle il est collé. La théorie la plus communément admise est celle qui considère que le fil subit les mêmes déformations que s'il était tendu par ses extrémités.

Formes diverses de jauges

La grille active de la jauge a toujours la même forme. Par contre, les sorties peuvent, dans certains modèles, être disposées suivant des arrangements qui en facilitent le câblage. Dans chaque forme des tailles différentes existent.

2°.- Matériel d'enregistrement : méthode de zéro.

- (Ponts Budd A 110 et A 111) (voir photo n° 7)

- Schéma d'un pont automatique (voir schéma 2).

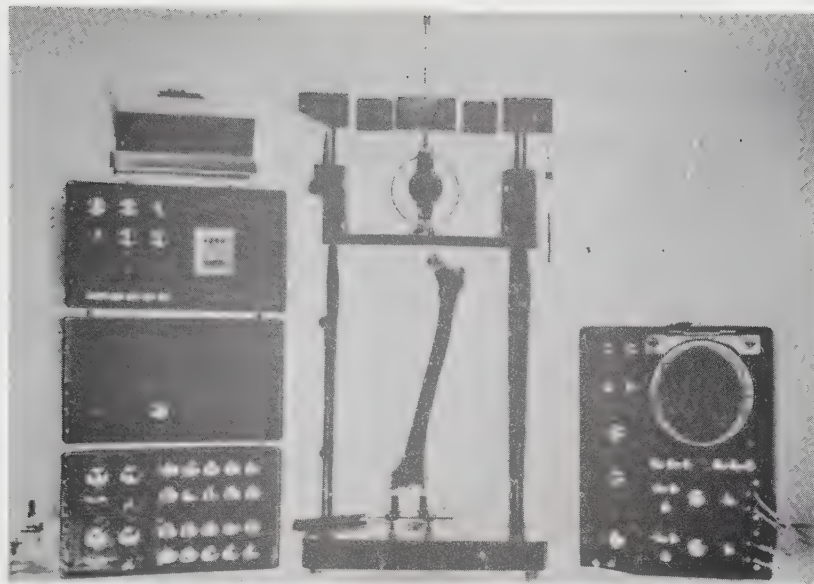


Photo 7

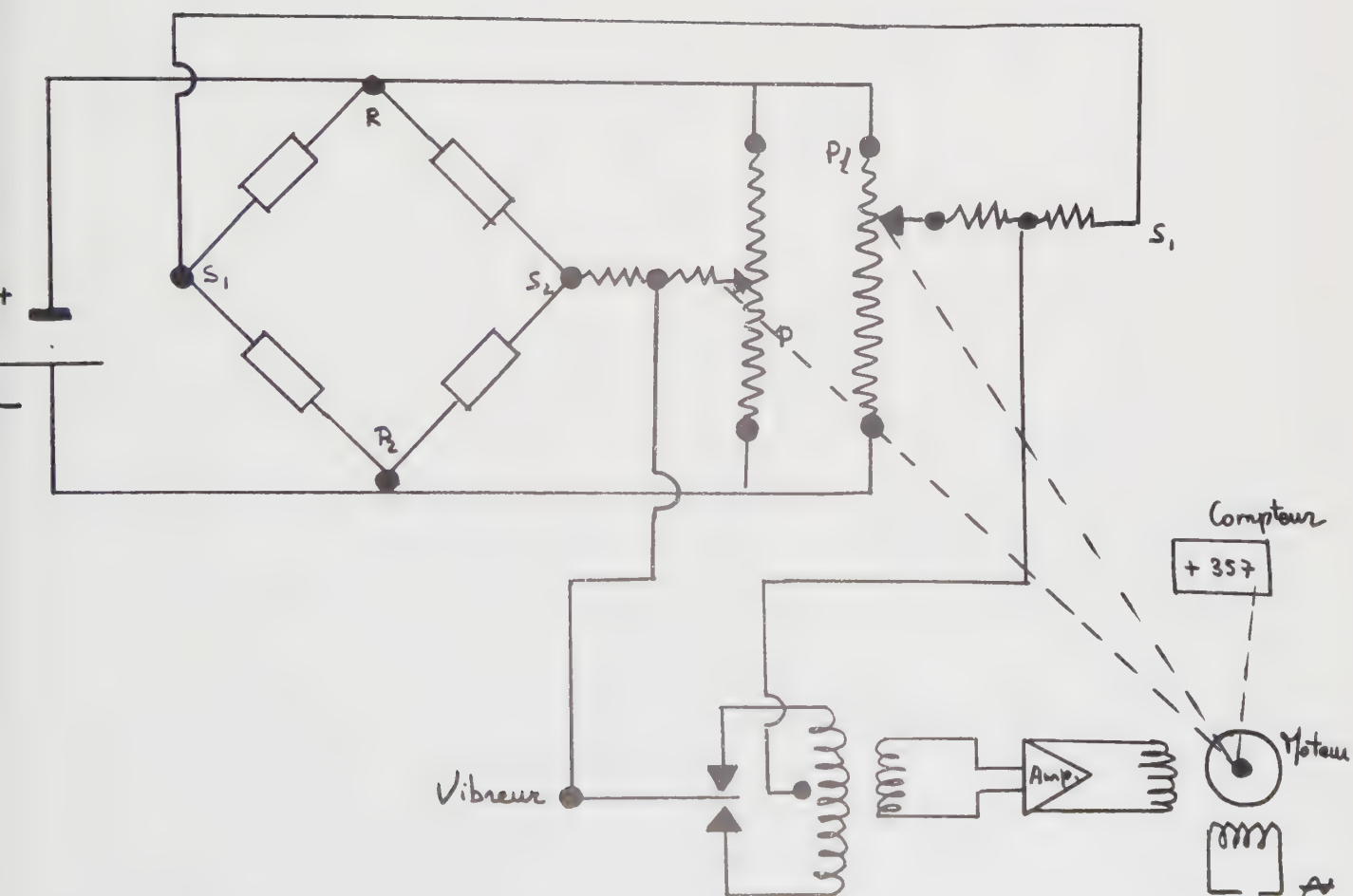


Schéma 2

Les 2 potentiomètres P et P' sont liés mécaniquement, leur curseur se déplaçant en sens inverse. On obtient entre les points S1 et S2 une tension de déséquilibre. Par déplacement des curseurs, on recherche le point d'équilibre qu'annule cette tension. Un compteur digital lié aux potentiomètres donne la mesure par affichage numérique.

3°.- Principes fondamentaux des mesures

Sans entrer dans le détail des instruments de mesure, considérons-en le principe :

Soit 4 résistances R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , branchées suivant le schéma suivant, c'est-à-dire alimentées 2 à 2 par une source de courant par exemple une pile P.

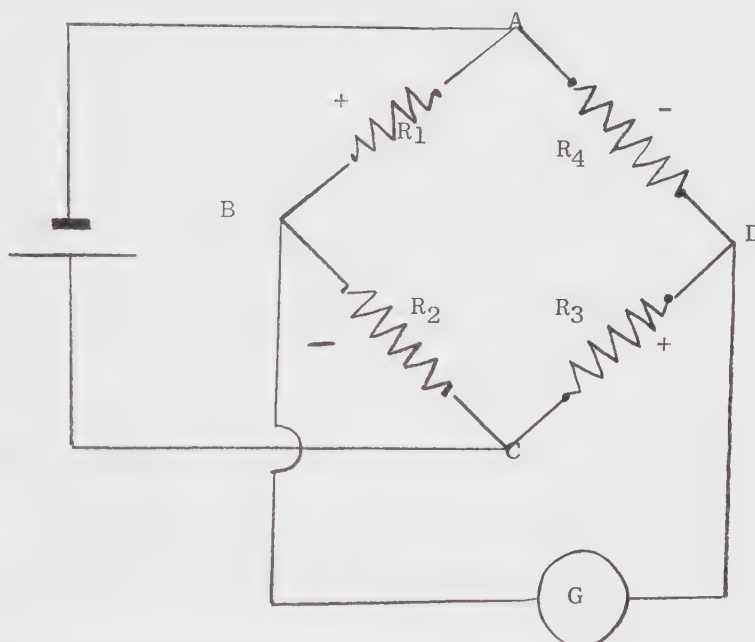


Schéma 3

Entre les points B et D, par symétrie, ou a une différence de potentiel nulle, un instrument de mesure, par exemple un galvanomètre G ne dévie pas lorsque la symétrie est parfaite $R_1 - R_3 = R_2 - R_4$.

Si la résistance R varie légèrement, l'équilibre est détruit. On peut soit mesurer les variations de résistance par le courant ou la tension de déséquilibre, soit rétablir l'équilibre par une variation connue d'une des 3 résistances.

On vérifiera facilement que R_1 et R_3 agissent dans le même sens, cependant que R_2 et R_4 agissent en sens contraire, d'où le 1er principe fondamental de l'extensiométrie : 2 résistances adjacentes agissent en sens opposé,

cependant que 2 résistances opposées agissent dans le même sens.

Dans la pratique, soit l'une soit plusieurs de ces 4 résistances sont des jauges, les autres étant des résistances pures.

En mesure de déformation, R1 est une jauge active collée sur la structure, R2 est une jauge identique collée sur une pièce de même structure, mais ne subissant pas de contraintes, R3 et R4 sont des résistances pures. Dans ces conditions, les effets thermiques s'éliminent et seules les déformations liées aux contraintes sont détectées.

Dans les capteurs, on utilise presque toujours 4 jauges, judicieusement disposées pour ajouter leurs effets en vue d'être plus sensibles au phénomène mesuré, mais aussi de retrancher les effets parasites qui sont à éliminer. L'ordre de grandeur des variations de résistance est très faible, de ce fait, il importe de ne pas perturber la partie ABCD du circuit "il faut éviter de modifier au cours des mesures, soit par des changements de fils, soit par la présence de contacts défectueux la partie du pont autre que ses liaisons extérieures (2ème principe fondamental des jauges électriques).

3ème principe "une mesure par jauge électrique suppose un isolement parfait".

C./- FEMUR EQUIPE (voir Photo 7 et Schéma 4).

Notre fémur frais fut donc équipé avec ces jauges dont nous venons de voir le principe et le fonctionnement.

- des jauges de flexion distribuées sur la diaphyse fémorale, en son milieu parallèlement à son axe.

- des jauges de torsion, situées un peu en-dessous des précédentes, sur la diaphyse fémorale, mais de direction perpendiculaire à l'axe du fémur.

Ainsi, avec un tel équipement, nous allons pouvoir étudier les réponses du fémur aux contraintes :

- en flexion pure
- en torsion pure
- en compression:

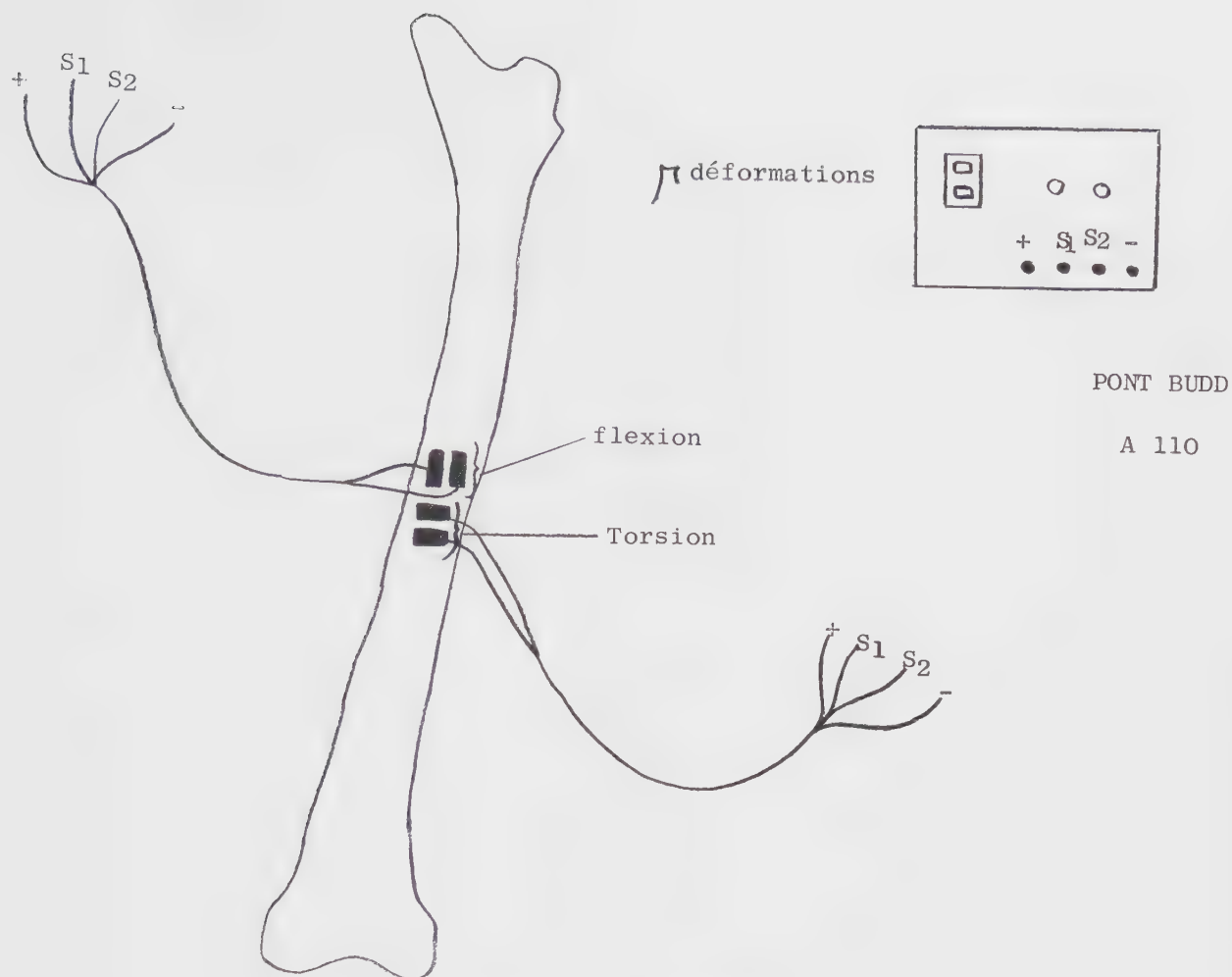


Schéma 4

dans ce cas, il faudra analyser séparément la participation de la flexion et celle de la torsion dans ce phénomène de compression.

D./- ETALONNAGE DU FEMUR

1°.- Compression

Nous exerçons sur le fémur des compressions allant de 0 à 80 kg et allons noter ses déformations en flexion et en torsion en branchant successivement les capteurs de flexion et de torsion, ces 2 mouvements intervenant lors d'une compression.

a) Flexion

0 kg	—	-	+ 4 digits
10 kg	—	-	36 ± 4 digits
20 kg	—	-	80 ± 4 digits
30 kg	—	-	125 ± 4 digits
40 kg	—	-	182 ± 4 digits
50 kg	—	-	240 ± 4 digits
60 kg	—	-	300 ± 4 digits
70 kg	—	-	360 ± 4 digits
80 kg	—	-	380 ± 4 digits
0 kg	—	-	+ 5 digits

(voir courbe compression-flexion)

b) Torsion

0 kg	—	-	1 digit
10 kg	—	-	2 digits
20 kg	—	-	12 digits
30 kg	—	-	24 digits
40 kg	—	-	40 digits
50 kg	—	-	55 digits
60 kg	—	-	70 digits
70 kg	—	-	88 digits
80 kg	—	-	94 digits
0 kg	—	-	0

(voir courbe compression-torsion)

2°.- Torsion pure

Nous avons pu obtenir un mouvement de torsion pure en installant un couple de torsion agissant sur les deux extrémités d'un clou trans-condylien. Le diamètre du couple de torsion ainsi obtenu est de 150 mm. Cette torsion est absolument pure car les capteurs de flexion branchés lors d'une torsion n'enregistrèrent aucune déviation du compteur digital.

Pour un poids de 1 kg de part et d'autre du bras de torsion, nous obtenons une déviation de 117 digits

Pour 1,5 kg — 175 digits

Pour 2,5 kg — 297 digits

Pour 0 kg — retour parfait au 0

(voir courbe torsion pure)

3°.- Flexion pure

La flexion pure fut obtenue en fixant la tête du fémur par la presse et en appliquant des poids successifs au niveau des condyles.

- la distance du support — point exercice de la force = 335mm
- la distance de la jauge — point exercice de la force = 205mm
- la distance du support — jauges = 135mm

Pour P = 0	kg	—	0 digit
P = 0,5	kg	—	52 digits
P = 1	kg	—	115 digits
P = 1,5	kg	—	175 digits
P = 2	kg	—	235 digits
P = 2,5	kg	—	300 digits
P = 3	kg	—	360 digits
P = 0	kg	—	0
(voir courbe flexion pure)			

E./- RESULTATS

ETUDE DES MEMES CONTRAINTES APRES ENCLOUAGE AVEC CLOU FASCICULE

Nous avons alors encloué ce fémur avec un clou fasciculé de 40 cm de long et 11 mm de diamètre, enclouage direct trans-trochantérien bien entendu.

Procédons aux mêmes expérimentations dans les conditions identiques.

1°.- Compression

a) Flexion

0 kg	—	-	3 digits
10 kg	—	-	53 digits
20 kg	—	-	93 digits
30 kg	—	-	133 digits
40 kg	—	-	177 digits
50 kg	—	-	225 digits
60 kg	—	-	276 digits
70 kg	—	-	325 digits
80 kg	—	-	350 digits
0 kg	—	-	2 digits

(voir courbe)

Donc, lorsque l'on exerce les mêmes forces de compression sur le fémur encloué avec ce clou fasciculé que sur le fémur isolé, il n'y a pas de grande modification des réponses enregistrées avec le capteur de flexion.

On peut donc apprécier la souplesse du clou fasciculé qui se soumet très bien à ces forces compressives, et le fémur encloué se comporte comme à l'état physiologique lors d'une telle contrainte. Le retour au 0 immédiat démontre sa parfaite élasticité.

b) Torsion

0 kg	—	-	-	3 digits
10 kg	—	-		5 digits
20 kg	—	-		15 digits
30 kg	—	-		30 digits
40 kg	—	-		42 digits
50 kg	—	-		58 digits
60 kg	—	-		75 digits
70 kg	—	-		90 digits
80 kg	—	-		100 digits
0 kg	—	-		0
(voir courbe)				

Même remarque que pour la flexion : les réponses enregistrées par les capteurs de torsion lors de ces compressions successives sont pratiquement identiques à celles enregistrées avec le fémur isolé. On note toutefois une très légère augmentation de la torsion.

2°.- Torsion pure

Le diamètre du couple de torsion est bien sûr identique : 150 mm

Les poids également :

0 kg	—	-	3 digits
1 kg	—	-	105 digits
1,5 kg	—	-	157 digits
2,5 kg	—	-	270 digits
0 kg	—	-	0 digit
(voir courbe)			

Dans ce mouvement, on remarque que le clou fasciculé bloque légèrement la torsion.

3°.- Flexion pure

Les caractéristiques sont identiques et l'on obtient les résultats suivants :

0	kg	—	—	1 digit
0,5	kg	—	—	46 digits
1	kg	—	—	104 digits
1,5	kg	—	—	160 digits
2	kg	—	—	220 digits
2,5	kg	—	—	280 digits
3	kg	—	—	340 digits
0	kg	—	—	1 digit

(voir courbe)

Résultats très peu différents de ceux obtenus lors de l'étalonnage du fémur, donc une fois de plus la souplesse du clou fasciculé est démontrée ainsi que son élasticité par le retour au 0 immédiat lors de la suppression des poids.

F./- ETUDE DES MEMES CONTRAINTES APRES ENCLOUAGE AVEC UN CLOU DE KÜNTSCHER.

Le clou fasciculé enlevé, nous l'avons remplacé dans ce même fémur par un clou de Kuntscher de 40/11 et avons réalisé les mêmes manipulations dans un but comparatif.

1°.- Compression

a) Flexion

10	kg	—	—	35 digits
20	kg	—	—	70 digits
30	kg	—	—	110 digits
40	kg	—	—	153 digits
50	kg	—	—	190 digits
60	kg	—	—	237 digits
70	kg	—	—	280 digits
80	kg	—	—	305 digits

(voir courbe)

b) Torsion

10 kg	—	-	8 digits
20 kg	—	-	14 digits
30 kg	—	-	30 digits
40 kg	—	-	45 digits
50 kg	—	-	66 digits
60 kg	—	-	83 digits
70 kg	—	-	100 digits
80 kg	—	-	110 digits

(voir courbe)

2°.- Flexion pure

0 kg	—	-	3 digits
0,5 kg	—	-	10 digits
1 kg	—	-	60 digits
1,5 kg	—	-	100 digits
2 kg	—	-	160 digits
2,5 kg	—	-	200 digits
3 kg	—	-	260 digits

(voir courbe)

3°.- Torsion pure

0 kg	—	-	4 digits
1 kg	—	-	40 digits
1,5 kg	—	-	100 digits
2,5 kg	—	-	220 digits

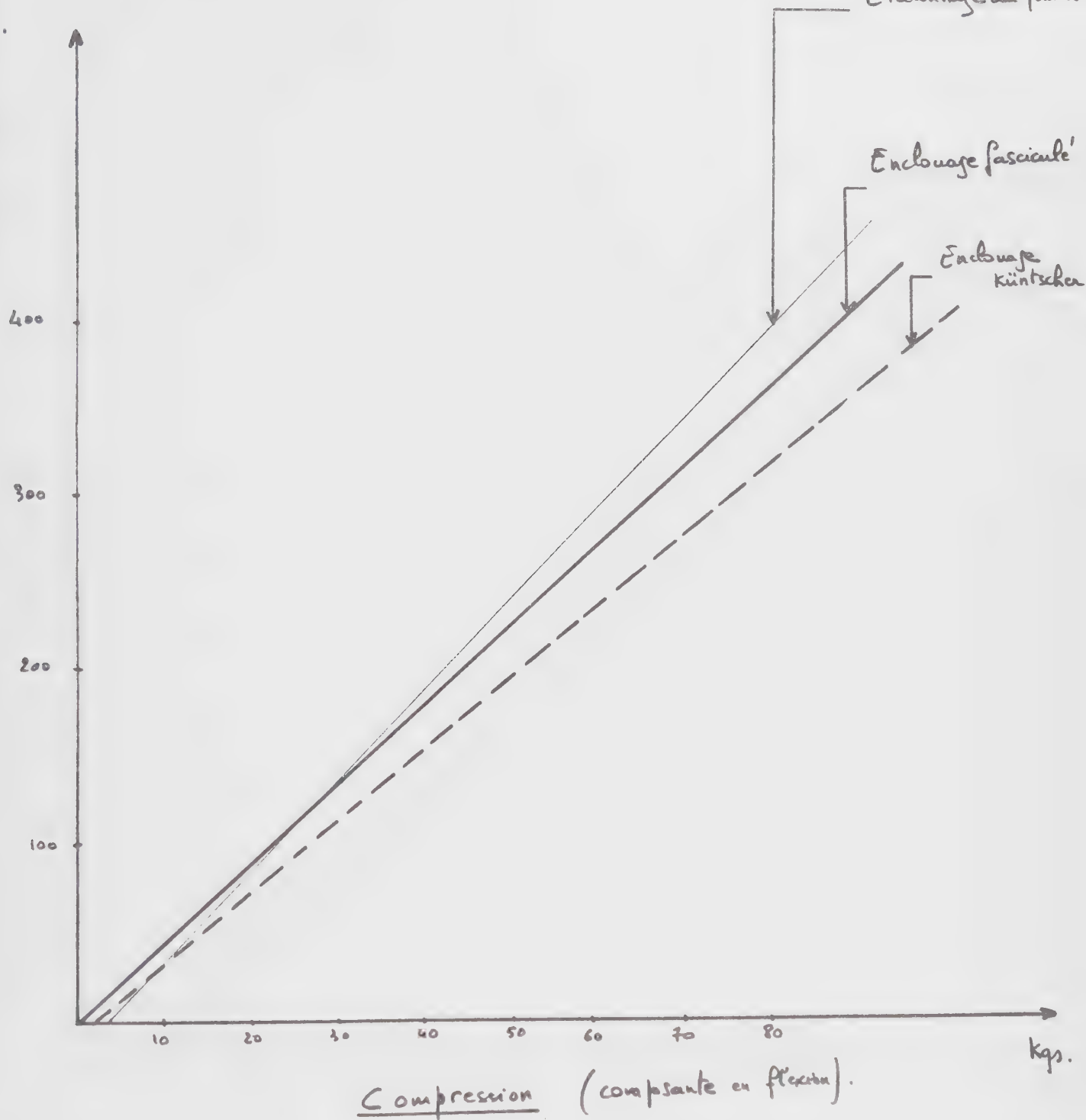
(voir courbe)

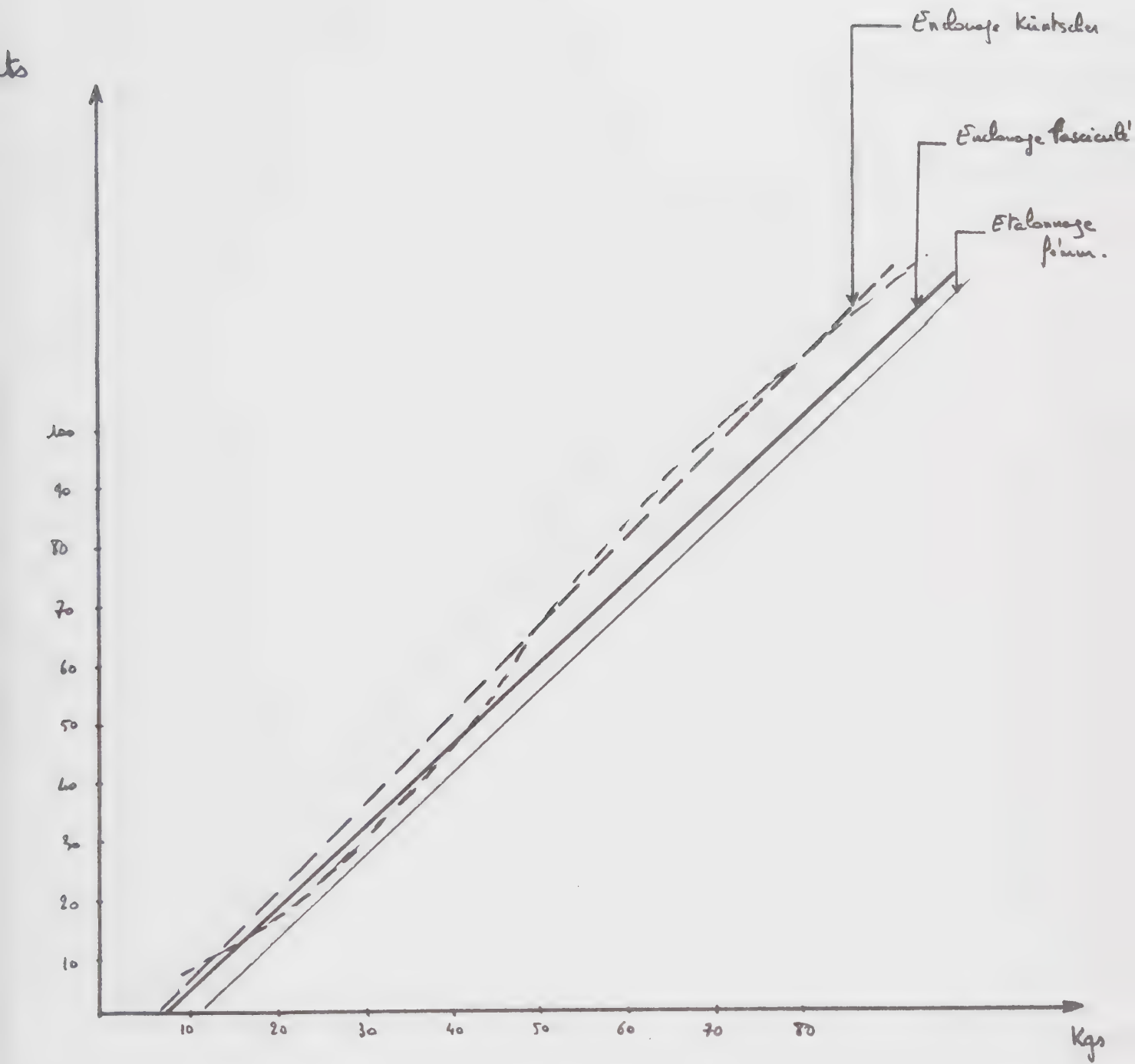
A la vue de ces résultats, on note un blocage beaucoup plus net de tous les mouvements après enclouage avec le clou de Kuntscher.

- En compression, le fémur encloué avec un Kuntscher est beaucoup plus rigide et réagit par un mouvement de flexion plus faible, par contre il se libère par une torsion un peu plus importante (tout comme le fasciculé d'ailleurs, mais de façon bien plus évidente).

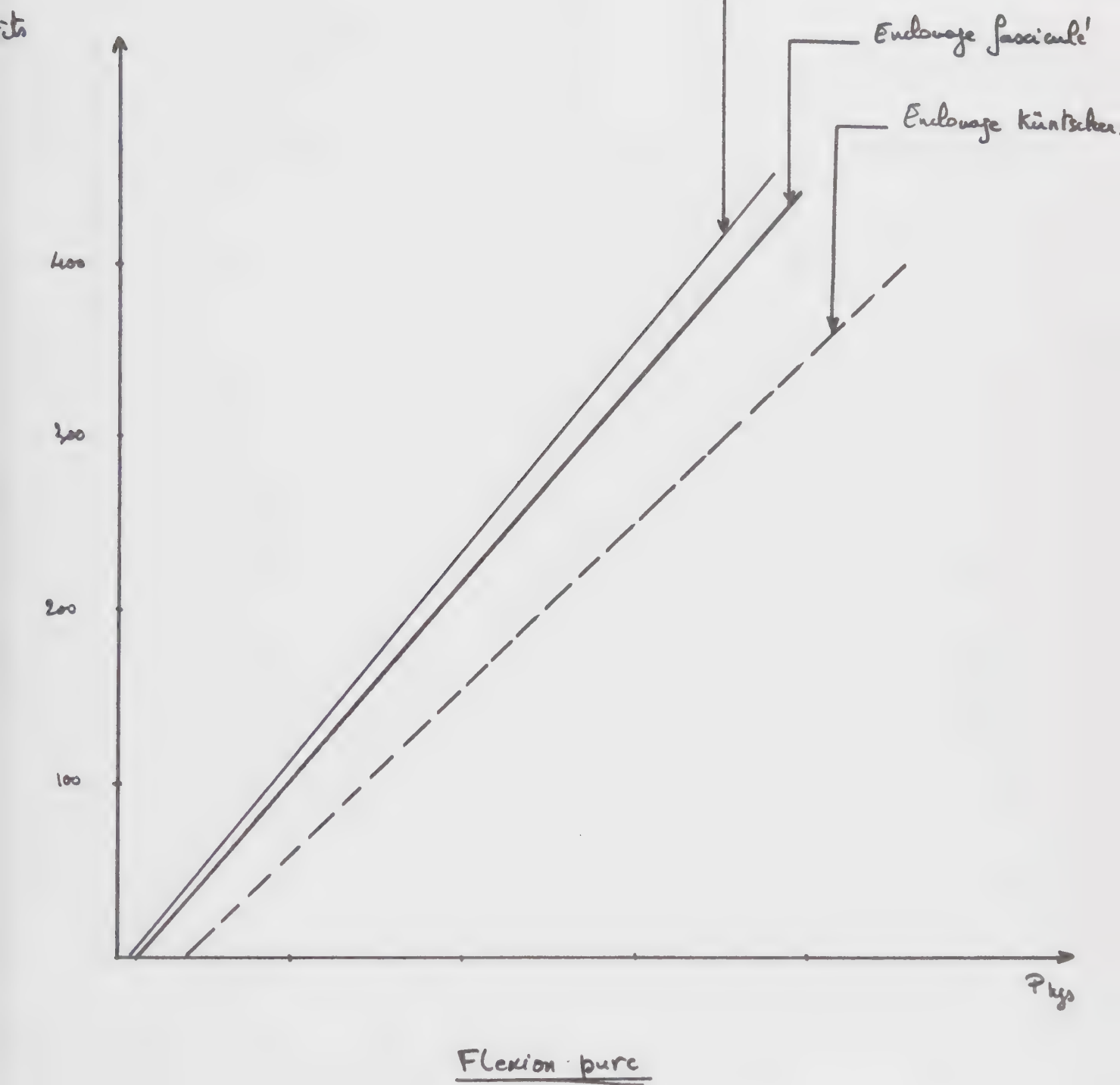
- En torsion pure et en flexion pure, les résultats sont encore plus nets: blocage assez important de ces deux mouvements lorsque le fémur est encloué avec un clou de Kuntscher alors qu'il avait un comportement para-physiologique lors de l'enclouage fasciculé.

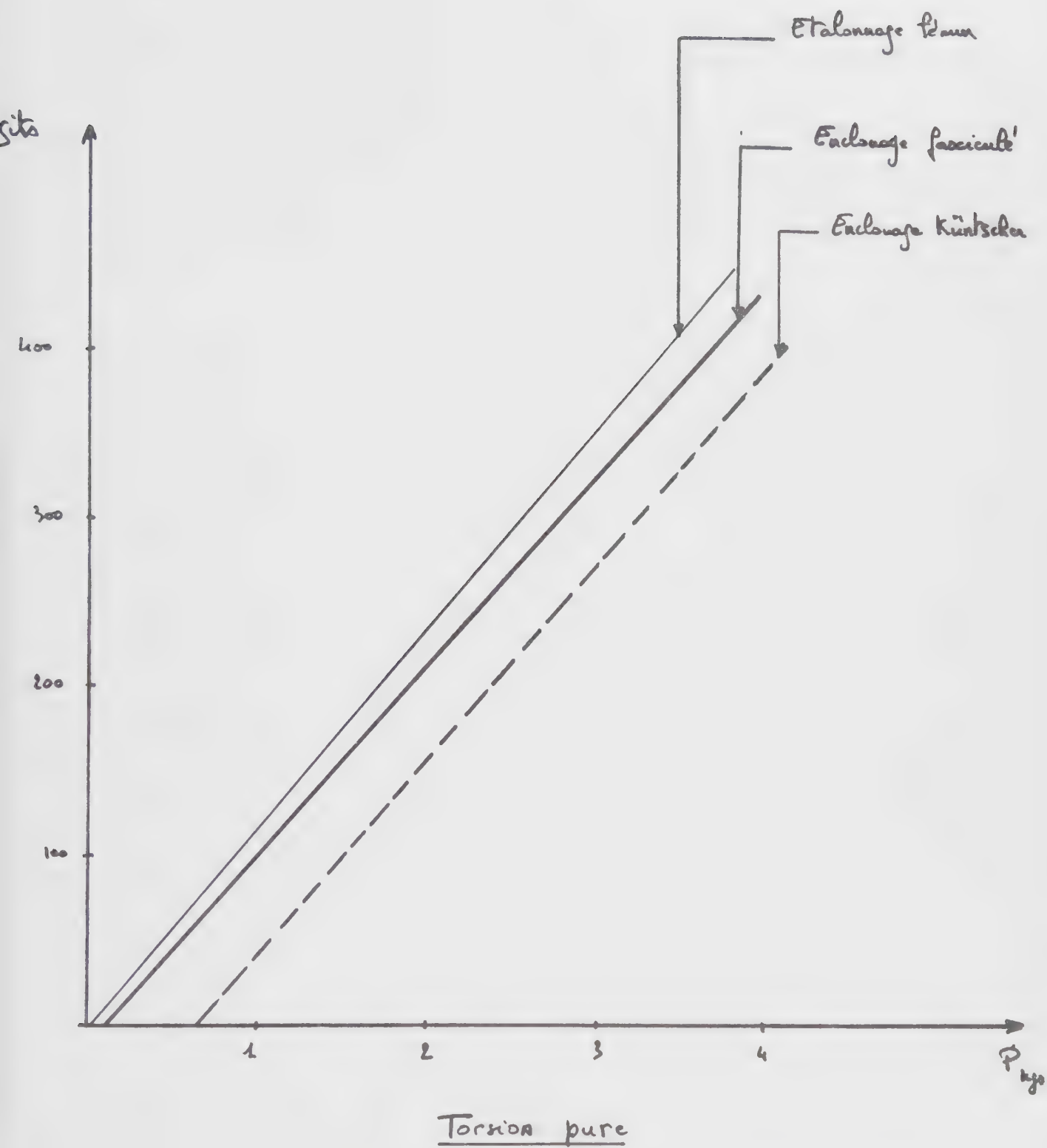
ats.





Compression (comp. osante en tension).





Nous pouvons donc observer les résultats quantitatifs donc objectifs de ces différentes contraintes exercées sur cet ensemble fémur-clou fasciculé et constatons immédiatement que ce clou ne modifie que très, très peu les réponses enregistrées avec le fémur isolé pour ces mêmes contraintes. Il épouse donc la forme de l'os, ne devient pas un élément de contrainte à l'intérieur du canal médullaire et permet à l'os de reprendre sa forme initiale immédiatement après avoir cessé d'exercer différentes déformations sur lui.

Ainsi donc, nous retrouvons là, chiffrées et démontrées objectivement, les propriétés fondamentales du clou fasciculé énumérées au début de ce travail :

- la souplesse qui est mise en évidence pour chaque contrainte, le clou ne modifiant pas les réponses enregistrées pour le fémur isolé, que se soit en compression, flexion pure ou torsion pure.
- l'élasticité qui se retrouve également pour chaque contrainte dès que l'on cesse d'exercer une force en compression, flexion ou torsion sur le fémur encloué, le compteur enregistreur revient immédiatement au zéro.
- la solidité : quelles que furent les forces exercées sur le fémur encloué, nous n'avons eu aucune rupture de clou. Pour les graphiques, nous nous sommes arrêtés à 80 kg en compression et 3 kg en flexion, mais nous avons pu serrer la presse jusqu'à 130-140 kg sans enregistrer de rupture non plus. Il nous a semblé inutile d'aller plus loin pour rechercher cette rupture.

III.- ETUDE EXPERIMENTALE ET ANATOMO-PATHOLOGIQUE

DE L'ENCLOUAGE FASCICULE

Certains auteurs ont reproché à l'enclouage centro-médullaire d'être un facteur de nécrose osseuse et ont même estimé que cette ostéosynthèse devait être abandonnée au profit de la plaque vissée. Afin de juger de la réalité de cette nécrose, nous avons réalisé une étude expérimentale chez le chien : enclouage centro-médullaire des fémurs par clou fasciculé, les animaux étant sacrifiés par la suite, les fémurs prélevés et examinés histologiquement.

A/- MATERIEL

Nous avons disposé d'une série de trois chiens adultes : 10 à 15 kg, en bonne santé et de trois clous fasciculés identiques à ceux utilisés chez l'homme, mais de longueurs égales à 18, 19 et 20 cm et de diamètre 6 mm.

B/- EXPERIMENTATION

Nous avons opéré le premier chien le 10.2.1971, sous anesthésie générale : enclouage centro-médullaire du fémur par clou fasciculé de 18 cm/6 mm, voie directe transtrochantérienne, sans alésage (voir radio chien n° 1) (photos 8 et 9).

Le chien a eu une vie et une marche normales au chenil jusqu'au 6.4.1971, jour où il fut sacrifié.

Les chiens n° 2 et 3 furent opérés le 3.3.1971 selon la même technique, mais avant l'enclouage nous avons fracturé la diaphyse fémorale du chien n° 2 (voir radio chiens n° 2 et 3) (photos 10 et 11). Ils reprirent également une activité normale jusqu'au 6.4.1971.

Les fémurs furent donc prélevés; les clous extraits, puis les os ont été confiés au Laboratoire d'anatomie-pathologique pour un examen histologique de différentes coupes osseuses :

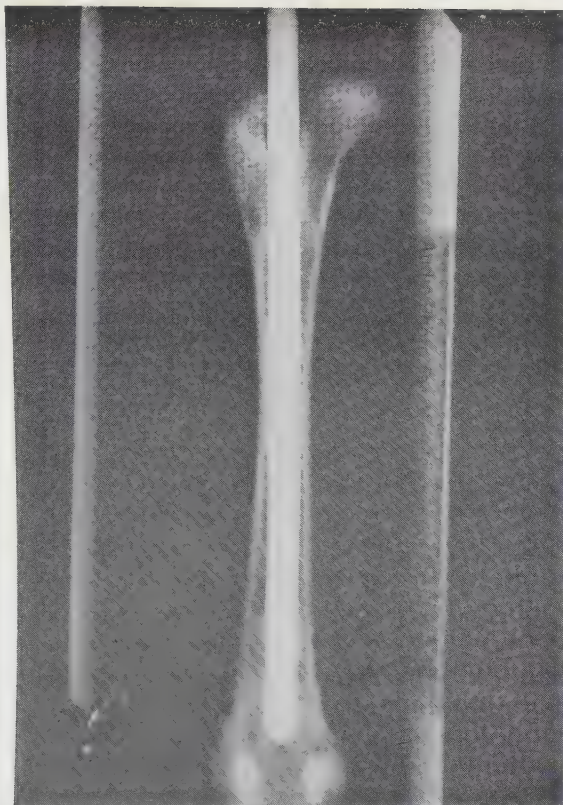


Photo 8

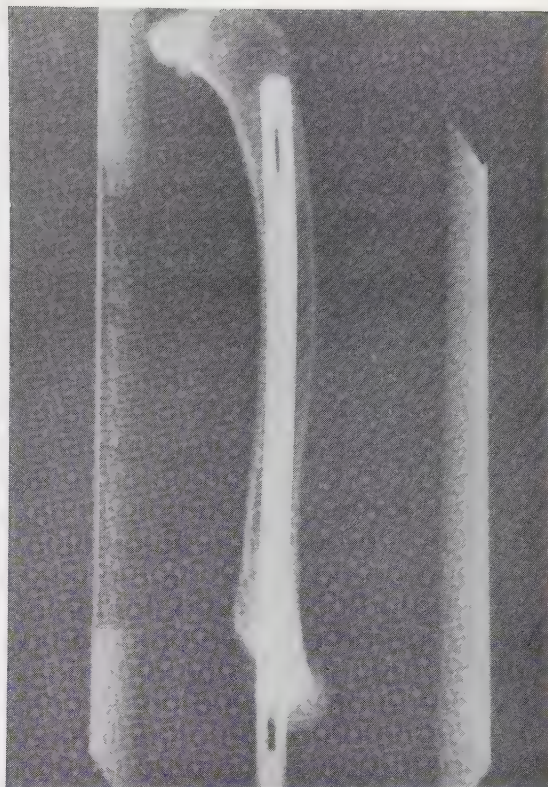


Photo 9

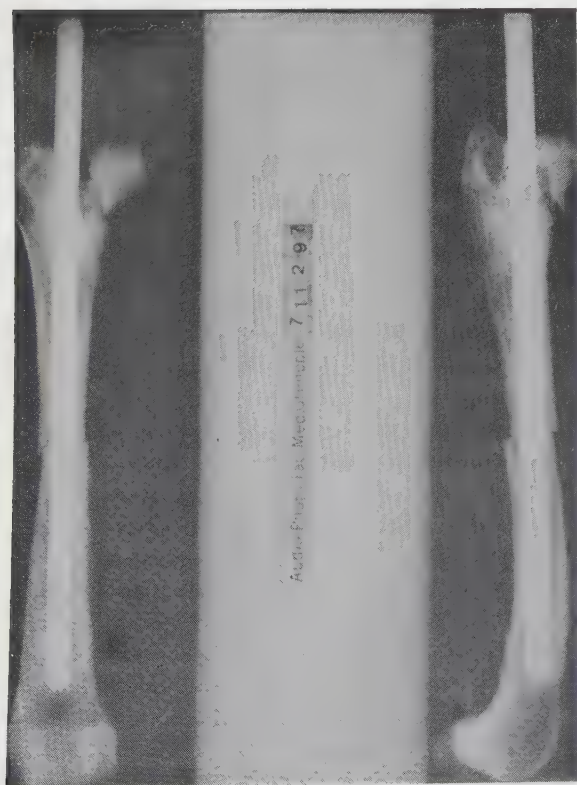


Photo 10



Photo 11

- Frontale de la région épiphyso-métaphysaire supérieure passant par le canal médullaire.
- Frontale et horizontale de la diaphyse.
- Frontale et horizontale sur la région métaphyso-épiphysaire inférieure sur les condyles fémoraux.

C/- RESULTATS

Chien n° 1 : (Réf. 71.G.50327 - Pr. COUDERC)

En règle générale, on constate dans tout le canal médullaire et près des orifices d'entrée et de sortie une réaction inflammatoire de la moelle osseuse sous la forme d'une hyperplasie de la lignée granuleuse, d'une fibrose modérée, et d'une ostéolyse des travées d'os spongieux plus ou moins fracturés. La corticale osseuse est respectée, sauf dans la région métaphysaire supérieure où s'inscrit une hyperostose extra-périostée.

Il n'y a pas d'infarctus osseux à proprement parler, la tête et les condyles fémoraux sont sensiblement normaux.

Chien n° 2 : (Réf. 71.G.50328 - Pr. COUDERC)

Les images histologiques sont voisines, avec toutefois une sorte de moule fibreux dense qui englobait la prothèse et la séparait de l'os spongieux médullaire; les phénomènes de "myélite" réactionnelle sont nettement moins intenses; dans l'ensemble, les travées osseuses sont grêles, ostéoporotiques. L'os haversien paraît normal. Près de l'orifice d'entrée, dans le trochanter, inflammation chronique touchant les parties molles.

Chien n° 3 : (Réf. 71.G.50329 - Pr. COUDERC)

Même protocole de prélèvements que pour les animaux précédents. Dans la diaphyse, l'os spongieux a pratiquement disparu. Il est remplacé par de la fibrine coagulée en métamorphisme collagène. Dans l'os haversien, élargissement sensible des canaux de Havers qui sont deshabités. Sur le col fémoral, le trait de fracture reste visible sur la face périostée, réaction ostéogénique exubérante. Dans l'épiphyse inférieure, on remarque également une ostéogénèse extra-périostée modérée, et dans la moelle des condyles fémoraux existe peut-être une discrète hyperplasie de la lignée granuleuse.

Notre série est évidemment assez faible, mais sur ces trois prélèvements examinés histologiquement, il est remarquable de noter qu'en aucun cas il n'a existé d'infarcissement osseux quelle que soit la région anatomique de l'os où la coupe a été effectuée.

IV.- RESULTATS CLINIQUE

Après ces différentes études expérimentales, biométriques et histologiques, montrant les qualités et avantages du clou fasciculé, nous allons voir enfin ce qu'il résulte sur le plan pratique de son utilisation, c'est-à-dire faire le bilan des premiers résultats cliniques : 66 enclouages fasciculés du fémur ont été réalisés à ce jour, mais nous ne pouvons actuellement présenter les résultats cliniques que des 56 premiers (au 1.1.70). Les dix derniers enclouages ont été réalisés chez 9 malades (un bilatéral), mais nous n'avons pas encore un recul suffisant pour les faire figurer dans notre statistique.

A/- UTILISATION

Il nous faut tout d'abord préciser un point important à propos de l'utilisation du clou fasciculé : l'enclouage peut se faire avec alésage et va et vient comme pour un clou de Kuntscher et avec la même instrumentation (ce que nous avons fait assez fréquemment d'ailleurs, comme on pourra le constater par la suite). Mais, nous préférons la voie transtrochantérienne, sans alésage, mais à foyer ouvert pour la réduction et l'enclouage du fragment inférieur. Il nous a semblé que cette deuxième façon de procéder s'adaptait mieux aux propriétés du clou, en lui faisant épouser les courbures de l'os. C'est ainsi la seule façon de procéder pour utiliser au maximum les qualités du clou fasciculé.

Enfin il faut signaler qu'un matériel spécial est préférable sinon nécessaire pour enlever le clou.

B/- NOS OBSERVATIONS

Observation n° 1.- C... Claude (C 890) - 23 ans - 1964.

- Fracture transverse du fémur droit, 1/3 moyen.
- Enclouage fasciculé réalisé 4 jours après l'accident de circulation (T.C. + P.C.), avec clou de 40-11, à foyer ouvert avec alésage.
- Contrôle radio excellent.

- Lever et mise en appui le 16è jour; cal périphérique de volume important déjà au 20è jour.

- Résultats fonctionnels excellents. Le malade est très satisfait et estime avoir presque récupéré son état antérieur. Pratique le sport. Pas de raccourcissement.

A eu une I.P.P. de 15 %.

Observation n° 2.- R... Louis, 52 ans (A 8588) - 1967.

- Fracture spiroïde du 1/3 moyen du fémur droit (A.C.).

- Encloué 6è jour avec clou fasciculé 40-12 en va et vient + 2 vis car spiroïde.

- Le contrôle radio montre un excellent montage et le lever se fait au 9è jour, la mise en appui : 60è jour; consolidation à quatre mois avec cal périphérique discret.

- Résultats fonctionnels sont très bons. L'état antérieur est presque récupéré, douleurs discrètes. Pas de raccourcissement.

- Reprise du travail au 8è mois. I.P.P. : 20 %.

Observation n° 3.- L... François, 46 ans (C 8168) - 1967.

- Fracture 1/3 moyen du fémur droit (après comminutive en 63 et pseudarthrose).

- Clou fasciculé 42-10 à foyer ouvert.

- Contrôle radio montre un montage solide bien que le clou soit tordu.

- Mais, 20è jour, le malade a fait un infarctus du myocarde ayant entraîné le décès. (2 infarctus dans les antécédents).

Observation n° 4 et 5.- G... Ginette, 38 ans (C 9401) - 1967.

- Fracture transverse à l'union du 1/3 moyen et du 1/3 inférieur fémur droit après A.C.

- Enclouage fasciculé le 9è jour (clou 43-10) en va et vient.

- Les contrôles sont très bons, la date de consolidation non précisée et l'ablation du clou après 5 mois 10 jours. Mais cinq jours plus tard : fracture itérative.

- 2° enclouage fasciculé deux jours plus tard (43-11).
- Contrôle radio très bon.
- Lever au 12è jour et consolidation à 4 mois 1/2.
- Résultats fonctionnels : douleurs discrètes. Ablation du clou repoussée.

Observation n° 6. - E... Roger, 44 ans (C 8858) - 1967.

- Fracture transverse du 1/3 inférieur du fémur G avec perte substance cutanée importante et pseudarthrose (AC).
- Enclouage fasciculé en va-et-vient au 100è jour (40-12).
- Contrôles radio sont très bons. Consolidation, 9è mois ? avec cal en pied d'éléphant.
- Les résultats fonctionnels sont bons, compte tenu des lésions : R.E. légère, pas de boiterie. Raccourcissement inférieur à 1 cm.

Observation n° 7. - D... Philippe, 16 ans (C 4575) - 1966.

- Fracture transverse au 1/3 moyen du fémur G (AC).
- Enclouage au 2è jour avec fasciculé 34-10; voie directe avec découverte secondaire du foyer.
- Contrôles radio excellents, mise en appui le 28è jour; fièvre dans les suites. Consolidation : 3è mois avec cal périphérique. Ablation de principe du clou après 8 mois.
- Résultats fonctionnels très bons.

Observation n° 8. - D... R... Enès, 20 ans (C 4967) - 1966.

- Fracture transverse à l'union du 1/3 moyen et du 1/3 supérieur du fémur droit (A.C.).
- Enclouage direct avec découverte du foyer au 4è jour, avec fasciculé 40-12.
- Contrôles radio excellents et lever 10è jour. Suites fébriles. A trois semaines : gros cal périphérique.
- Résultats fonctionnels très bons à 45 jours. Reprise du travail à 80 jours.

Observation n° 9.- E... Ahmed, 29 ans (C 5533) - 1966.

- Fracture comminutive du 1/3 supérieur du fémur droit associée à une luxation du genou gauche (A.C.).
- Enclouage au 45è jour en va-et-vient avec fasciculé 40-12.
- Contrôles radio acceptables. Lever au 34è jour et mise en appui le 65è jour. Suites fébriles.
- Consolidation à 2 mois.
- Résultats fonctionnels : A 3 mois, marche sans canne. Flexion supérieure à 90°.

Observation n° 10.- B... Lakhdar, 21 ans (B 7323) - 1963.

- Fracture itérative au 1/3 moyen du fémur droit consécutive à une transverse associée à une fracture comminutive de la rotule droite ayant entraîné une patellectomie (chute par A.T.).
- Enclouage fasciculé en va-et-vient et alésage avec clou 41-11 trois mois après la première fracture.
- Contrôles radio excellents. Mise en appui le 30è jour et consolidation 5 mois avec aspect remanié du fémur.
- Résultats fonctionnels très bons.

Observation n° 11.- S... Sybille, 22 ans (B 8952) - 1964.

- Fracture transverse au 1/3 moyen du fémur gauche lors d'un A.C. avec T.C. + P.C.
- Enclouage fasciculé le 12è jour en va-et-vient avec alésage (clou 1 ? - 12).
- Contrôles radio sont bons, mais montrent un point de refend dans le fragment supérieur.
- Lever et mise en appui le 9è jour. Cal périphérique énorme. Ablation du clou à 1 an de principe (fragment de métal reste dans le cal).
- Résultats fonctionnels : 24è jour, marche excellente et sans canne.

Observation n° 12.- S... Guy, 26 ans (B 9892) - 1964.

- Fracture transverse du 1/3 moyen du fémur D + fragment intermédiaire lors A.C. (T.C. + coma).
- Enclouage fasciculé en va-et-vient mais sans alésage fragment inférieur, avec clou 38-11, après 34 jours.
- Contrôles radio sont très bons. Lever et mise en appui le 21^e jour. Consolidation 3^e mois avec volumineux cal périphérique. Ablation du clou de principe après 6 mois.
- Résultats fonctionnels bons.

Observation n° 13.- G... Marie (C 985), 63 ans - 1964.

- Fracture transverse du 1/3 inférieur du fémur gauche après A.C.
- Enclouage fasciculé direct au 9^e jour avec clou 40-12.
- Contrôles radio très bons. Lever le 8^e jour. Petite complication locale : gros oedème. Consolidation 4 mois avec gros cal périphérique. Ablation clou : 1 an (de principe).
- Résultats fonctionnels bons et marche satisfaisante. L'oedème persiste et mise en retraite anticipée avec I.P.P.

Observation n° 14.- H... Hubert, 55 ans (C. 2943) - 1965.

- Fracture fémur G intertrochantérienne lors A.C.
- Enclouage fasciculé en va-et-vient le 10^e jour.
- Contrôle radio très bon. Lever 10^e jour. Mais oedème local, phlébite et embolie pulmonaire. Consolidation 3 mois. Ablation du clou 10 mois car il entraînait des douleurs à la fesse.
- Résultats fonctionnels non appréciés.

Observation n° 15.- S... Ignace, 47 ans (C 34) - 1964.

- Fracture transverse du fémur D à l'union du 1/3 moyen et du 1/3 inférieur (A.C.).
- Enclouage fasciculé en va-et-vient avec alésage du fragment inférieur au 7^e jour par clou 40-12.
- Contrôle radio très bon. Lever et appui 43^e jour. Consolidation

3 mois après cal très solide.

Ablation du clou de principe après 18 mois.

- Résultats fonctionnels bons.

Observation n° 16.- N... Louis, 21 ans (C 106) - 1964.

- Fracture transverse + fragment intermédiaire du fémur gauche à l'union du 1/3 moyen et du 1/3 supérieur (A.C.).

- Enclouage fasciculé le 13è jour en va-et-vient avec clou 38-12.

- Contrôle radio très bon. Lever 15è jour, appui : 25è jour.
Consolidation 4 mois.

- Résultats fonctionnels bons. Ablation du clou de principe après 14 mois.

Observation n° 17.- C... Marius, 30 ans (C 7601) - 1967.

- Fracture transverse du 1/3 moyen du fémur G lors accident de ski.

- Réenclouage fasciculé le 3è mois (après coaptateur Danis mis ailleurs et déplacé). Modalité enclouage non précisée.

- Contrôle radio bon, le clou semble petit. Mise en appui le 26è jour. Consolidation 9 mois avec gros cal périphérique. Ablation du clou de principe après 21 mois.

- Résultats fonctionnels bons. Raccourcissement de 2 cms.

Observation n° 18.- A... Léa, 80 ans (C 6121) - 1966.

- Fracture sous-trochantérienne du fémur G par chute.

- Enclouage fasciculé en va-et-vient au 11è jour, mais sortie du clou et réenfoncé le 60è jour, enlevé le 74è jour (contrainte).

- Contrôle radio bon, traction installée. Mise en appui et lever le 6è mois. A noter : troubles métaboliques avec vomissements. Consolidation 5 mois.

- Résultats fonctionnels satisfaisants : genou normal. Oedème après la marche, vite fatiguée. Boiterie légère, léger raccourcissement.

Observation n° 19.- L... Marie-Louise, 63 ans (C 3833) - 1966.

- Fracture sous-trochantérienne du fémur G lors traumatisme minime (peut-être considérée comme fracture pathologique : coexistence T. du rein).

- Enclouage fasciculé direct le 12^e jour (cloi d :11).

- Contrôle radio satisfaisant.

Passée en urologie au 14^e jour avec traction 2 kgs.

Observations n° 20 et 21.- S... Giuseppe, 47 ans, (B 5834) - 1967.

- Fracture transverse du 1/3 moyen du fémur D associée à une fracture du fémur G (1/3 moyen - 1/3 inférieur) par A.T.

- Enclouage fasciculé à droite au 5^e jour (clou 40-11) (modalité non précisée). Idem à gauche.

- Contrôle radio très bon à D et à G.

Lever, appui et consolidation 3 mois et demi pour côté D et 5 mois à G.

- Résultats fonctionnels : a récupéré son état antérieur à droite. Douleurs à G et raccourcissement de 2 cms. Pension : 55 %.

Observations n° 22 et 23.- G... Jacky, 19 ans (B 7213) - 1967.

- Fracture transverse du 1/3 moyen du fémur G après A.C.

- Enclouage fasciculé en va-et-vient au 3^e jour avec clou 40-11.

- Contrôle radio excellent. Lever au 3^e jour. Ablation du clou à 4 mois 1/2 et fracture itérative d'emblée car foyer non solide.

- Réenclouage 5^e jour, direct avec ouverture du foyer (clou de 40-11).

- Contrôle radio excellent. Consolidation après 3 mois 1/2 avec gros cal.

- Résultats fonctionnels : restitution ad integrum. Amyotrophie discrète.

Reprise du travail à 4 mois.

Observation n° 24.- G... Colette, 24 ans (C 4345) - 1966.

- Fracture spiroïde du 1/2 supérieur du fémur G (accident de ski).

- Enclouage fasciculé direct sans alésage (d. = 10) au 3è jour.

- Contrôle radio très bon. Lever avant 1 mois. Appui : 2 mois.
Consolidation : 4 mois. Ablation du clou décidée au 7è mois, mais pas revenue.

- Résultats fonctionnels très bons : mobilité normale.

Observation n° 25.- A... François, 24 ans 1/2 (C 4252) - 1966.

- Fracture transverse du 1/3 moyen du fémur G (A.C.).

- Enclouage fasciculé direct sans alésage au 4è jour.

- Contrôle radio très bon. Lever : 6è jour. Mise en appui : 2 mois.
Consolidation : 3 mois avec gros cal périphérique.

- Résultats fonctionnels : très bons, pas de boiterie. Mobilité normale, pas de douleur.

Observations n° 26 et 27.- P... Mireille, 22 ans 1/2 (C 4142) - 1966.

- Fracture bilatérale : transverse du 1/3 moyen du fémur G et spiroïde du fémur D (1/3 moyen) + aile de papillon (C.A.).

- Enclouage fasciculé bilatéral au 3è jour, direct sans alésage, mais réduction difficile à D car aile de papillon.

- Contrôle radio excellent à G et limite à D : coaptation imparfaite. Mise en appui : 28è jour. Consolidation bilatérale au 4è mois. Ablation du clou de principe après 1 an.

- Résultats fonctionnels : raccourcissement de 1 cm à D avec légère boiterie.

Observation n° 28.- B... Hélène, 34 ans (C 4141) - 1966.

- Fracture transverse du fémur G (1/3 moyen - 1/3 inférieur) associée à une fracture de la rotule (A.C.).

- Enclouage fasciculé direct au 4è jour avec clou 39-12.

- Contrôle radio moyen : la diaphyse proximale semble s'être écartée. Mise en appui partiel le 10è jour. Consolidation : 3 mois. Clou enlevé en Clinique en 1968 après 22 mois.

- Résultats fonctionnels : gêne accroupissement (flexion 65°).
Extension incomplète. Marche normale.

Excellent résultat car a été plâtrée 2 mois pour sa fracture de rotule associée.

Observation n° 29.- G... Adèle, 48 ans (B 9753) - 1964.

- Fracture transverse à l'union du 1/3 moyen et du 1/3 inférieur du fémur D associée à luxation antéro-interne de l'épaule G (A.C.).

- Enclouage fasciculé direct à foyer ouvert au 9è jour (clou 42-12).

- Contrôle radio bon, mais éclatement du fragment supérieur près du foyer. Lever 19è jour. Appui : 2 mois. Consolidation : 3 mois 1/2 avec bon cal fusiforme. Ablation du clou de principe après 13 mois : sortie du clou laborieuse.

- Résultats fonctionnels : mobilité normale, douleurs à marche prolongée.

Observation n° 30.- D... Jan, 19 ans (C 2741) - 1965.

- Fracture transverse ouverte du 1/3 moyen du fémur (A.C.).

- Enclouage fasciculé direct sans alésage au 4è jour (clou 43-12).

- Contrôle radio bon. Lever 5è jour, sortie au 8è jour.

- Résultats fonctionnels : très satisfaisants, presque état antérieur (à écrit d'Amsterdam).

Observation n° 31.- M... Moïse, 18 ans (B. 7782) -

- Fracture spiroïde du 1/3 supérieur du fémur G avec TC + PC (A.C.).

- Enclouage fasciculé en va-et-vient avec alésage du fragment supérieur au 14è jour (clou d = 10).

- Contrôle radio bon. Appui sûr au 3è mois. Consolidation : 3 mois avec gros cal fusiforme. Ablation du clou de principe après 6 mois.

- Résultats fonctionnels : très bons avec marche normale.

Observations n° 32 et 33.- M... Jean, 47 ans (C 459) - 1963.

- Fracture double étage du 1/3 moyen et du 1/3 inférieur du fémur G, associée à double fracture du fémur D (clou Kuntscher) + T.C. (A.C.), fracture de la jambe G et lésions ligaments du genou D.

- Enclouage fasciculé au 22è jour avec clou 38-13.

- Contrôle radio : clou court. Lever et mise en appui : 8è mois, avec cannes, béquilles. Consolidation plus rapide : 4 mois. Ablation du clou de principe après 2 ans.

- Résultats fonctionnels : marche normale, flexion genou : 70°.
- Mais, deux mois après, fracture itérative par fissuration lors d'une chute.
- Réenclouage direct + décortication (clou 40-13).
- Contrôle radio bon. Lever et appui 15è jour.

Observation n° 34.- P... Paule, 35 ans (C 4907) - 1966.

- Fracture bifocale obliques courtes du 1/3 supérieur et du 1/3 inférieur du fémur G associée à fractures branches ischio et ilio pubiennes G (A.C.).
- Enclouage fasciculé en va-et-vient alésé avec ouverture des deux foyers, au 2è jour, avec clou 33-10.
- Contrôle radio bon. Lever 2 mois. Consolidation : 3 mois avec gros cal fusiforme. Ablation clou : 8 mois.
- Résultats fonctionnels : accroupissement limité : I.P.P. : 20 %.

Observation n° 35.- C... Dinar, 70 ans (C 7473) - 1967.

- Fracture pathologique oblique courte du 1/3 supérieur du fémur G (néo prostate ou rein).
- Enclouage fasciculé 7è jour avec clou 40-13 (modalités enclouage ?).
- Contrôle radio bon, mais réintervention à 3 semaines pour enfoncer le clou qui sort.
- Consolidation : 3 mois 1/2.
- Aucune notion du résultat fonctionnel.

Observation n° 36.- F... Abdessalam, 22 ans (C 8332) - 1967.

- Fracture transverse du 1/3 supérieur du fémur D (A.C.).
- Enclouage fasciculé direct à foyer ouvert au 4è jour (avec clou 37-11).
- Contrôle radio bon.
- A 3 semaines, début d'un énorme cal fusiforme périphérique.

Lever, mise en appui ? . Ablation du clou de principe à 13 mois.

- Aucun renseignement sur résultat fonctionnel, sinon reprise du travail.

Observation n° 37.- R... Roger, 25 ans (C 3203) - 1965.

- Fracture oblique courte avec refend supérieur au 1/3 moyen bas du fémur D (A.C.).

- Enclouage fasciculé direct au 9è jour avec clou 40-12.

- Contrôle radio très bon. Complication locale : escarre talon. Lever et mise en appui ? . Consolidation à 3 mois avec gros cal hypertrophique. Ablation du clou de principe à 15 mois.

- Résultats fonctionnels : mobilité normale, pas de douleurs, marche normale, pas de raccourcissement.

Observation n° 38.- V... Jean, 67 ans (C 3654) - 1965.

- Fracture spiroïde + aile de papillon au 1/3 moyen du fémur G (A.C.).

- Enclouage fasciculé en va-et-vient au 11è jour (clou ?).

- Contrôle radio très bon. Ascension du clou qui est fixé à 45 jours. Suites très simples. Pas d'autre notion, non revu.

Observation n° 39.- G... Marcel, 67 ans (C 2250) - 1965.

- Fracture transverse à union du 1/3 moyen et du 1/3 inférieur du fémur D (A.C.).

- Enclouage fasciculé direct au 8è jour avec clou 40-13.

- Contrôle radio bon. Lever 6è jour. Consolidation sûre au 5è mois avec gros cal périphérique. Clou non enlevé.

- Résultats fonctionnels : à peu près satisfaisants. N'a pas récupéré son état antérieur, genou limité. Douleurs d'effort au genou. Marche difficile, boîte un peu, petite R.E.. Léger raccourcissement.

Observation n° 40.- B... Auguste, 53 ans (D 1552) - 1969.

- Fracture spontanée transverse au 1/3 supérieur du fémur D, itérative sur fémur bossu Pagétique.

- Enclouage fasciculé en va-et-vient au 3è mois après échec du traitement orthopédique (Clou 40-11).

- Contrôle radio très bon. Lever au 5è jour. Mais complication locale : infection sévère.

Consolidation précaire à 5 mois, mais ablation du clou à cause de la suppuration.

- Pas de précision sur résultats fonctionnels.

Observation n° 41.- R... Gérard, 22 ans (C 8069) - 1967.

- Fracture oblique courte à l'union du 1/3 supérieur et du 1/3 moyen du fémur G (accident de montagne).

- Enclouage fasciculé direct au 10è jour (clou 39-11).

- Contrôle radio bon. 1er lever au 13è jour.

Puis suivi à Paris par Monsieur LAUCE. Non revu.

Observations n° 42 et 43.- G... Simone, 21 ans (C 3803) - 1966.

- Fracture pathologique transverse du 1/3 moyen du fémur D.

- Enclouage fasciculé en va-et-vient alésé au 51è jour après essai traitement orthopédique (clou 40-12).

- Contrôle radio bon mais perte de substance sous un pic du fût. 1er lever et appui partiel, 20è jour.

- Mais, pseudarthrose et fracture itérative de fatigue sur os fragilisé par radiothérapie (13.6.68) : télescopage des fragments, angulation et sortie du clou.

- Réenclouage fasciculé au 10è jour avec greffe autologue vissée "on lay" et os spongieux.

- Contrôle radio très bon. Lever au 6è mois avec début de consolidation. A fait une hémorragie au pindione.

- Par la suite, suivie par le Docteur BUTEL chez lui.

Observation n° 44.- L... Edouard, 26 ans (D 1277) - 1969.

- Fracture transverse du 1/3 moyen du fémur G (A.C.).

- Enclouage fasciculé direct non alésé le 1er jour avec clou 42-12.

- Contrôle radio : très bon. Discret refend du fragment inférieur.

Lever 18è h. avec appui.

Consolidation : en excellente voie au 5è mois.

- Résultats fonctionnels :

- . accroupissement et flexion-extension normaux.
- . douleurs discrètes dans foyer avant l'ablation du clou.
- . boiterie légère.
- . raccourcissement : 2 cms.

Observation n° 45.- L... Maurice, 44 ans (C 1205) - 1965.

- Fracture transverse à l'union du 1/3 moyen et du 1/3 inférieur du fémur G (A.C.).

- Enclouage fasciculé en va-et-vient, alésé, au 6è jour.

- Contrôle radio très bon. Lever le 16è jour avec appui. Consolidation avec énorme cal fusiforme. Ablation du clou de principe à 16 mois.

- Résultats fonctionnels : A 4 mois, mobilité satisfaisante.

Observation n° 46.- B... Richard, 18 ans (C 12104) -

- Fracture transverse à l'union du 1/3 moyen et du 1/3 inférieur avec fragment intermédiaire en aile de papillon du fémur G.(A.C.)

- Enclouage fasciculé en va-et-vient avec alésage du fragment supérieur au 4è jour avec clou 42-12.

- Contrôle radio satisfaisant. Lever au 15è jour avec mise en appui progressif.

- Plus revu par la suite. On sait simplement qu'au 3è mois il avait toujours les cannes.

Observation n° 47.- R... Marie, 67 ans (D 385) - 1968.

- Fracture transverse du 1/3 moyen bas du fémur G associée à une fracture de la tête humérale G, du coude G, du cubitus D et entorse LLIG (A.C.).

- Enclouage fasciculé direct sans alésage au 5è jour avec clou 39-11.

- Contrôle radio très bon. Clou un peu court. Lever 7 mois ? A fait une suppuration au 5è mois, guérie par irrigation.

- Consolidation à 16 Mois. A 14 mois, gros cal ne comblant pas toute la circonférence, trait visible.

- Résultats fonctionnels : Flexion 130°. Extension normale. Marche difficile avec une canne-béquille.

- Observation n° 48.- C... Paul, 44 ans (B 9114) - 1965.

- Fracture spiroïde du 1/3 inférieur du fémur D. (chute).

- Enclouage fasciculé en va-et-vient alésé au 4è mois sur pseudarthrose avec clou 43-12.

- Contrôle radio bon. Consolidation à 5 mois.

- Résultats fonctionnels : A 8 mois, flexion 90°, manque 15° extension. Flexum du genou. Raccourcissement (mais ancien fracturé per-trochanter avec consolidation en coxa-vara et fracturé de jambe).

- Observation n° 49.- B... Eugène, 68 ans (D 1298) - 1969.

- Fracture transverse pathologique du 1/3 supérieur du fémur G (chute légère) (Métastase confirmée ana-pathologie).

- Enclouage fasciculé direct non alésé au 7è jour (clou 40-13).

- Contrôle radio bon.

- Pas de précision sur dates lever, appui et consolidation.

- Résultats fonctionnels : A peu près satisfaisants, n'a pas retrouvé son état antérieur, genou limité. Douleurs. Marche peu avec boiterie. Pas de raccourcissement.

- Observation n° 50.- L... Marc, 18 ans (D 1089) - 1969.

- Fracture transverse + petit fragment intermédiaire du 1/3 moyen du fémur G (A.C.).

- Enclouage fasciculé direct (clou 44-12) + vissage (2 vis) du 3è fragment.

- Contrôle radio très bon. Lever au 11è jour avec appui léger. Consolidation sûre à 5 mois avec gros cal hypertrophique.

- Résultats fonctionnels : Flexion, extension normales à 5 mois. Marche normale.

Observation n° 51.- A... Léon, 47 ans (D 1053) - 1969.

- Fracture spiroïde longue du 1/3 moyen bas du fémur D (ski).
- Enclouage fasciculé direct + vissage (3 vis) au 3è jour (clou 41-12).
- Contrôle radio bon. Lever 17è jour. Consolidation parfaite au 5è mois avec ostéoporose alentour.
- Résultats fonctionnels : Récupération complète à 5 mois mais n'ose pas lâcher la canne.

Mais il est à noter que le clou ne fut là qu'un moyen de réduction sans valeur mécanique.

Observation n° 52.- R... Claude, 24 ans (D 373) - 1969.

- Fracture transverse à l'union du 1/3 moyen et du 1/3 inférieur du fémur D synthétisée ailleurs avec clou + plaque et ayant abouti à une pseudarthrose. Pseudarthrose du coude associée (A.C.).
- Réenclouage fasciculé 4 mois après lère synthèse, voie directe en force + décortication, avec clou 41-12.
- Contrôle radio très bon. Lever 2è jour. Mise en appui 15è jour. Consolidation parfaite à 7 mois.
- Résultats fonctionnels : satisfaisants à 7 mois. A noter légère ascension du clou qui entraîne des douleurs. Raccourcissement de 1/2 cm noté en per-opératoire.

Les 4 dernières observations sont des dossiers de clientèle privée.

Observation n° 53.- B..., 36 ans.

- Fracture transverse à l'union 1/3 supérieur - 1/3 moyen fémur G avec fragment intermédiaire. (Chute dans un escalier).
- Enclouage fasciculé direct + vissage immédiat.
- Appui au 14è jour. Consolidation au 4è mois.
- Résultats fonctionnels très bons.

Observation n° 54.- B..., 27 ans.

- Fracture transverse, 1/3 moyen fémur D (A.C.).
- Enclouage fasciculé au 12è jour. Appui au 15è jour. Consolidation radiologique au 3è mois.
- Résultats fonctionnels excellents.

Observation n° 55.- R..., 46 ans.

- Enclouage secondaire du fémur sur pseudarthrose (fistule).
- Appui immédiat.
- Excellent résultat fonctionnel malgré un genou enraidit = mobilité de 45° car il faut tenir compte de l'état antérieur.

Observation n° 56.- B..., 20 ans.

- Fracture transverse fémur G par A.C.
- Enclouage fasciculé au 4è jour.
- Appui au 25è jour. Consolidation au 5è mois.
- Résultats fonctionnels excellents.

C/- SYNTHESE ET COMMENTAIRES

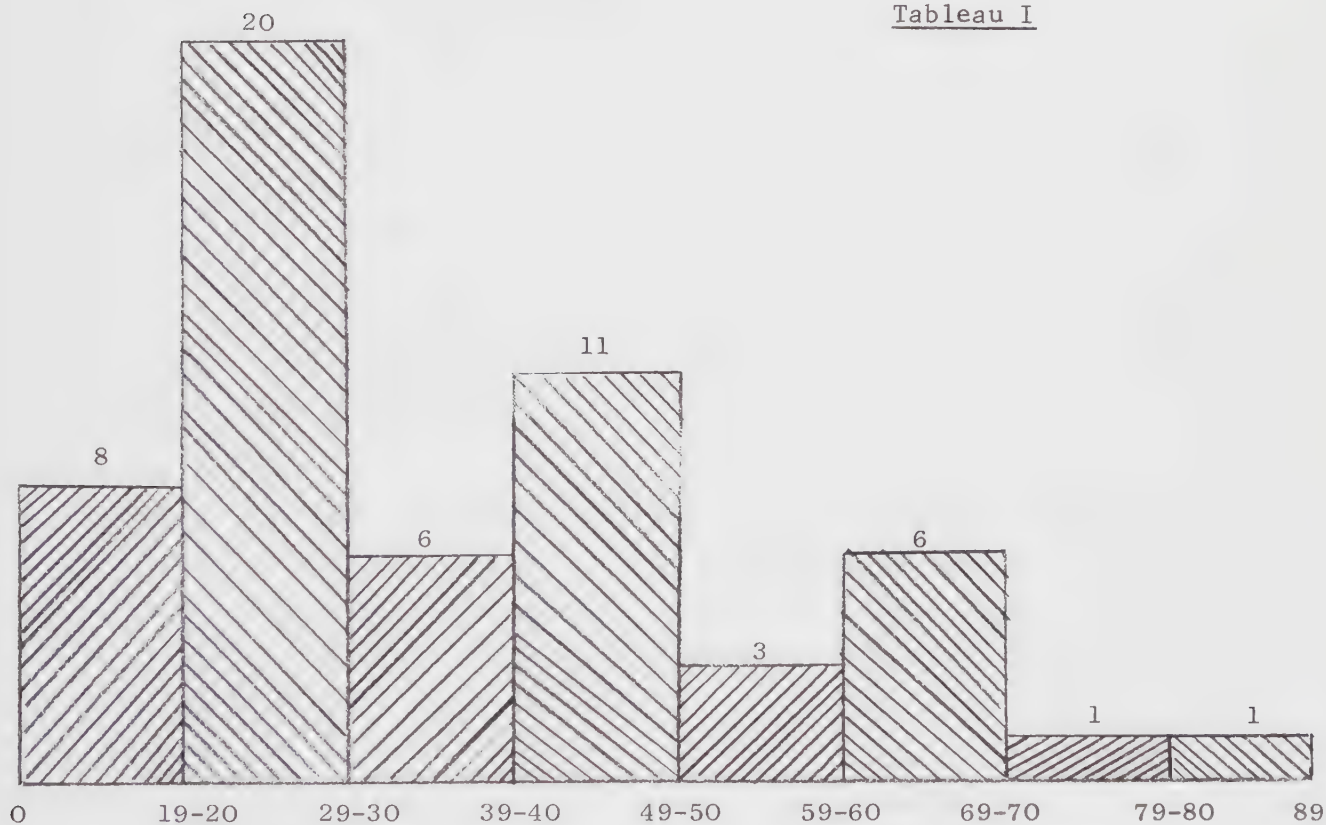
De ces 56 premières observations d'enclouage du fémur par clou fasciculé, nous pouvons dégager les éléments suivants :

ETIOLOGIE

- Age : Il s'agit pour la plupart de sujets jeunes comme le montre la pyramide des âges (la moyenne est de 36 ans 1/2).

Nous avons 41 hommes sur 56 cas (73 %).

Tableau I



Répartition de nos 56 cas par tranches de dix années d'âge.

- La fracture siège le plus souvent au tiers moyen ou à la jonction du tiers moyen et du tiers inférieur (66 % du total).

Hautes 3		5,3 %
1/3 Sup. 8		14,2 %
jonction		
1/3 Sup. 1/3 Moy. 4		7,1 %
1/3 Moyen 24		42,8 %
jonction		
1/3 Moyen		
1/3 inf. 13		23,2 %
inf. 4		7,1 %

Tableau II

NB : deux fractures bifocales ont été classées à la jonction basse.

Siège de la fracture.

- Le type de fracture est le plus souvent transversal : 40 contre 4 obliques; 8 spiroïdes; 2 comminutives et 2 fractures à double étage. 53 étaient fermées, 3 ouvertes.

Sur 56 enclouages, 4 ont été réalisés pour des pseudarthroses dont une seule après clou fasciculé. Cette dernière a d'ailleurs été consolidée en 10 à 12 mois, après réenclouage plus greffe vissée. Quatre fois l'enclouage a été réalisé pour une fracture survenue sur un os pathologique. Parmi ces 4 cas de fracture, une est survenue par fatigue sur un os fragilisé par radiothérapie, biopsie et saucérisation. C'est d'ailleurs ce cas qui a abouti à la seule pseudarthrose de notre statistique. Rappelons que celle-ci a guéri ultérieurement.

Nous déplorons, en outre, trois fracture itératives dont deux après ablation trop précoce du clou.

- Association pathologique. La fracture fémorale s'est produite 26 fois chez un polytraumatisé (dont 8 majeurs). Trois fois, il s'agissait de fractures bilatérales du fémur. Dans un cas, il s'agissait du bris d'un maté-

riel antérieur.

REALISATION TECHNIQUE

Nos délais d'enclouage sont trente-et-une fois inférieurs à 8 jours, soit 55 %.

- Le clou a été introduit 24 fois en direct par voie transtrochanterienne, sans alésage, 20 fois en va-et-vient avec alésage, 12 fois le mode d'introduction n'est pas précisé par l'opérateur. Soulignons encore que l'enclouage doit être direct pour faire épouser au clou la courbure de l'os, lui permettant ainsi de mettre en valeur ses qualités de souplesse. Notons à ce propos que sur nos trois fractures itératives, deux clous avaient été mis en va-et-vient : le troisième probablement aussi car il s'agissait d'une fracture à double étage associée à une fracture du tibia.

- 42 de nos 56 cas ont consolidé en moins de quatre mois. Une seule a eu des délais supérieurs à 12 mois en raison d'une infection.

Tous les cas d'enclouage direct ont consolidé en quatre mois sauf un qui est précisément le même que celui cité ci-dessus.

- Il faut noter en per-opératoire :

- . 2 vissages associés sur deux fractures spiroïdes.
- . 4 légers refends n'entravant pas la solidité du montage.
- . 2 décortications simultanées (une pour fracture itérative, l'autre pour retard de consolidation après une mauvaise synthèse par plaque, faite ailleurs).

- Les contrôles se sont avérés satisfaisants (photos 12, 13, 14). Trois fois seulement le clou a été jugé un peu court ou insuffisamment enfoncé. Une seule fois : mauvaise coaptation des fragments.

- Les anticoagulants et antibiotiques n'ont pas été systématiques (Tableau III).

Photo 12



Photo 13



Photo 14

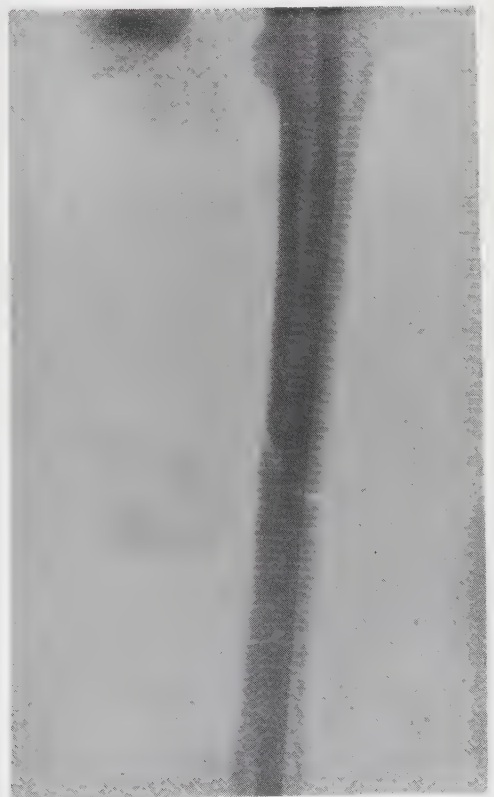


Tableau III

Fréquence des traitements anticoagulants et antibiotiques

23+	33 -
44+	12 -

- Le lever a été réalisé 21 fois avant le 15^e jour (dont 1 avant la 18^e heure). Parmi ces cas II ont été mis en appui également avant 15 jours (dont 1 à la 18^e heure).

NOS RESULTATS

Comme nous l'avons vu, la majorité ont consolidé dans des délais inférieurs à 4 mois.

- Dans les complications locales, nous avons déploré deux infections sévères, qui ont d'ailleurs toutes deux guéri, une escarre du talon, un hématome de la cicatrice, une sortie du clou : dans ce dernier cas, il s'agissait d'un clou de trop faible calibre mis en va-et-vient.

- Parmi les complications générales, notons : deux phlébites, une fois des troubles métaboliques par vomissements, une hémorragie aux anticoagulants, enfin un infarctus myocardique ayant entraîné le décès au 26^e jour. (Il s'agissait d'une pseudarthrose et le malade avait fait déjà deux infarctus dans ses antécédents) (observation n° 3).

- Le cal est souvent particulier : 20 fois, nous avons noté un gros cal fusiforme engageant. Celui-ci s'explique peut-être par les micro-mouvements, d'une part, liés à l'appui précoce, et par le décollement périoste, d'autre part, lié au non alésage (refoulement de la moelle au moment de l'enclouage qui soulève le périoste).

- En général, le clou a été enlevé par principe, après le 12^e mois. Sept fois, il a été enlevé avant le 6^e mois, dont deux extractions ont été suivies de fractures itératives. Trois fois, nous avons été contraints d'enlever le clou, par suite de douleurs (2 fois) dont une sortie du clou et une fois une suppuration.

- Le résultat a été jugé essentiellement d'après la fonction du membre :

. excellent avec marche normale, indolore et récupération de l'état antérieur;

. très bon avec marche normale, mais douleurs ou limitation des mouvements;

. satisfaisant seulement lorsqu'existaient une boiterie discrète ou un raccourcissement inférieur à 2 cms ou encore une I.¹P.P. inférieure à 20 %;

. très médiocre dans les autres cas. 38 résultats seulement ont pu être évalués avec :

- 15 excellents,
- 11 très bons,
- 12 satisfaisants.

CONCLUSION

Nos résultats confirment l'intérêt de ce clou dont les propriétés seront utilisées au maximum par l'enclouage direct non alésé.

Enfin, il nous faut signaler encore une fois la nécessité d'un matériel spécial pour l'extraction du clou.

C O N C L U S I O N S

Les résultats expérimentaux et l'étude biométrique de l'enclouage centro-médullaire par le clou fasciculé mettent en évidence les propriétés fondamentales de ce clou :

- Souplesse
- Elasticité
- Solidité.

L'étude histologique des coupes osseuses réalisées après enclouage expérimental chez l'animal montre son absence de nocivité pour l'os et en particulier l'absence de nécrose osseuse.

Les résultats cliniques ont confirmé les espoirs expérimentaux : sur 38 cas évalués on obtient :

- 15 excellents
- 11 très bons
- 12 satisfaisants.

La reprise de la marche est très rapide et la consolidation dans la majorité des cas inférieure à 4 mois.

Il faut enfin insister sur le fait que les propriétés du clou fasciculé seront utilisées au maximum par enclouage direct non alésé.

VU : Le Président de la Thèse

J. CABANAC

VU et PERMIS D'Imprimer
Grenoble, le 23 Novembre 1971

Le DOYEN DE LA FACULTE DE MEDECINE

G. CABANEL

B I B L I O G R A P H I E

AIMES A., FRANCHEBOIS P. et VIDAL J.

Un problème technique dans l'enclouage centro-médullaire : le franchissement d'un ancien foyer de fracture, même radiologiquement invisible.

Montpellier chir., 1957, n° 12, 248.

BERDNIKOV V.A.

La technique de l'ostéosynthèse intramédullaire dans le traitement des fractures des os longs.

Khirurgia (Moscou), mai 1962, n° 5, 120.

BEZES H., ZINSOU R. et GOUDOTE E.

200 enclouages du fémur en milieu africain, avec ouverture du foyer.

J. Chir., Janv. 1965, 89, n° 1, 23-34.

BIRCHER

L'enclouage des os longs jadis et aujourd'hui.

Schweiz, med. Wschr., Fév. 1952, 82, n° 7, 157-158 (Bibliogr.)

BOCHLER J

Résultats enclouage med. dans 95 fractures du fémur.

J. Bone, Joint Surg., Juillet 1951, 33 A, 674-678.

BONVALLET J.M.

Appareil pour la section des clous de Küntscher intra-médullaire, Mém. Acad. Chir., 29 Fév. 1956, 82, n° 8 et 9.

BONVALLET J.M.

XXXème réunion annuelle de la Société française d'orthopédie et de traumatologie, 4-6 Octobre 1955. L'enclouage centro-médullaire des os longs.

Ann. Chir. (suppl. Sem. Hôp. Paris), mars 1956, n° 3, 207-209.

BUTEL J.

Le clou fasciculé pour l'enclouage centro-médullaire.

Rev. Chir. orthop. Sept. 1965, 51, n° 6, 563-565.

BUTEL - ESCOUBES

L'enclouage C.M. par clou fasciculé dans les fractures de la diaphyse fémorale.

Grenoble, médico-Chirurgical, N° Spécial J.O., T. VI, 123-128.

BUTEL - ESCOUBES - FRANCOIS

L'enclouage centro-médullaire du fémur par clou fasciculé -
Premiers résultats.

Lyon Méditerranée Médical, T.VII, n° 3, 15 Février 1971.

CABANAC, BUTEL J. et ESCOUBES F.

Contribution à l'étude de l'enclouage médullaire. Le clou fasciculé.

Mém. Acad. Chir., 1964, 90, n° 17-18, 524-527.

CABANAC, BUTEL

Le clou fasciculé dans les enclouages médullaires.

Entretien de Bichat - 1965.

DANCKWARDT-LILLIESTROM G., LORENZI G.L., et OLERUD S.

Enclouage médullaire après fraisage.

Etude du processus de consolidation chez le rat ostéotomisé.

Acta. orthop. scand., 1970, suppl., n° 134, 1-78, 56 fig.

(Bibliogr.).

DENCKER H.

Erreurs de technique et complications spécifiques des enclouages intramédullaires.

Acta. orthop. scand. 1964, 35, n° 2, 164-169 (Bibliogr.) (Résumé français).

DI BATTISTA L.

Traitement des fractures transversales des os par enclouage provisoire -

Arch. ital. Chir. 1955, 79, n° 2, 136-148. 21 fig. (Bibliogr.).

DROMER H.

Technique d'enclouage d'après Lezius.

Zbl. Chir., 9 Nov. 1968, 93, n° 45, 1570-1573 (Bibliogr.).

DROMER H.

Fracture du clou avec modification du fragment métallique, complication rare de l'enclouage de Küntscher.

Zbl. Chir., 7 Juin 1969, 94, n° 23, 786-790, (Bibliogr.).

DROMER H., KRENZ M., FREITAG G. et POHL G.

Nouvelles remarques sur la technique de l'enclouage courbe
d'après Lezius et Herzer.

Chirurg, fév. 1968, 39, n° 2, 89-90, 6 fig. (Bibliogr.).

DUBROV Y.G.

Ostéosynthèse avec clou intra-médullaire dans le traitement
des fractures des os longs.

Khirurgia (Moscou), 1963, n° 5, 15-18 (Résumé anglais).

ECKART G.

Appareil pour l'extraction des broches de Küntscher.

Chirurg, Déc. 1961, 32, n° 12, 571-572.

EDWARDS P.

La fixation interne par broche de Rush. Expérimentation dans
116 cas.

Acta. Chir. scand., 1959, 117, n° 6, 480-493, 14 fig. (Bibliogr.).

ESPOSITO G.

L'ostéosynthèse endomédullaire de Küntscher dans le traitement
des fractures des os longs.

Minerva chir., 30 av. 1964, 19, n° 8, 257-268, 28 fig. (Bibliogr.).

FISCHER S.

A propos de l'élargissement du canal médullaire dans l'enclouage
médullaire.

Chirurg, Déc. 1960, n° 12, 556-560, 7 fig. (Bibliogr.).

FISCHER S.

Enclouage médullaire.

Chirurg. Déc. 1965, 36, n° 12, 558-561, 7 fig.

FOMINE N.N.

Migration du clou après enclouage intra-osseux.

Khirurgia (Moscou), 1956, 32, n° 9, 82.

FRANK R.

Traitement des fractures par le clou de Rush.

Zbl. Chir., 24 Juillet 1965, 90, n° 30, 1742-1751, 16 fig.
(Bibliogr.).

GANEM R., BARSOTTI J. et COHEN V.

Traitement des fractures des os longs par enclouage centro-médullaire.

Afrique Franç. Chir., Sept.Oct. 1956, 14, n° 5, 319- 330.

GELBKE H.

"L'ostéosynthèse dynamique" selon Rush, un complément utile de l'enclouage de Küntscher.

Chirurg., Déc. 1955, 26, n° 12, 529-534, II fig. (Bibliogr.).

GIRAUD

Clou rigide segmenté pour enclouage centro-médullaire.

Presse méd., 6 Déc. 1952, 60, n° 78, 1666, 2 fig.

GOLLASCH W.

Le traitement de la consolidation secondaire dans l'enclouage selon la méthode de Küntscher.

(Congrès Chir. Munich, 13-16 Av.)

Langenbecks Arch. Klin. Chir., 1955, 282, 254-256,

GÖTHMAN L.

Les modifications artérielles dans les fractures expérimentales du tibia de lapin traitées par enclouage intramédullaire.

Etude micro-angiographique.

Acta. Chir. scand., 1960, 120, n° 4, 289-302, 7 fig. (Bibliogr.).

GÖTHMAN L.

Altérations artérielles locales associées au diastasis dans les fractures expérimentales du tibia du lapin traitées par enclouage médullaire.

Etude micro-angiographique.

Acta. Chir. scand., Fév. 1962, 123, n° 2, 104-110 (Bibliogr.).

GOUTX P.

Réflexions à propos de l'enclouage centro-médullaire des os longs.

Bordeaux Chir., Juil. 1958, n° 3, 147-150.

GRANJOU P. et SOEUR R.

Etude biologique et expérimentale.

Revue Chir. Orthop., Juillet- Sept. 1955, 41, 473-598.

GROSSKOPF A. et MUSSGNUG G.

Kyste osseux diaphysaire rare au voisinage de la fracture
après enclouage médullaire du fémur chez l'adolescent.

M Schr. Unfallh., Av. 1965, 68, n° 4, 171-177, 6 fig., (Bibliogr.).

HACKETHAL K.H.

Pourquoi l'enclouage en faisceau ?

Chirurg., Déc. 1963, 34, n° 12, 550-553.

HARTENBACH W.

Facilités de l'enclouage de Küntscher, grâce à un appareil de
traction électromagnétique.

Langenbecks Arch. Klin. Chir., 1952-1953, 273, 782-783.

HASCHE-KLUNDER R.

Modifications tissulaires réactives dans les opérations d'en-
clouage osseux.

Zschr. Orthop., 1952, 83, n° 1, 120-132.

HENNE H.F.

Avantages et limites du clou de Rush.

Chirurg., Août 1965, 36, n° 8, 369-372.

HERMANN L.

Rupture et torsion du clou en tant que complication tardive de
l'enclouage.

Zbl. Chir., 27 Fév. 1960, 85, n° 9, 354-361, 12 fig. (Bibliogr.).

HERMANN L.

Le problème de l'enclouage de Küntscher.

Zbl. Chir., 19 Nov. 1960, 85, n° 47, 2259-2266.

HIRTZMAN C.

Complications infectieuses de l'enclouage des os longs.

Rev. Chir. Orthop., Nov-Déc. 1963, 49, n° 6, 783.

HODGKINSON R.

Enclouage intra-médullaire des os longs à l'aide de procédés
métalliques.

Med. J. Australia, 13 Mai 1961, 48, n° 19, 691-693.

HOLLE F.

A propos d'un nouveau modèle de clou par l'enclouage osseux.

Chirurg., Mars 1953, 24, n° 3, 134-137, 11 fig. (Bibliogr.).

HOLLE F. et SCHAUTZ R.

Expérience acquise dans la pratique de l'enclouage médullaire des fractures par "Rushpin".

Zschr. Orthop. (Congrès, 22 Oct. 1960 Berlin), 1961, 94, 435-438.

JUDET R.

Clou par l'enclouage centro-médullaire.

Mém. Acad. Chir., 6 et 13 Mars 1957, 83, n° 8 et 9, 284-285.

KAETZMANN H.J.

Ostéosynthèse stable par clou de compression.

Attelle interne avec pression axiale dosable.

Chirurg. Juin 1966, 37, n° 6, 272-276, II fig. (Bibliogr.).

KAETZMANN H.J. et WEBER H.G.

Technique de l'encouage par compression.

Zbl. Chir., 12 Av. 1969, 94, n° 15, 496-502, II fig. (Bibliogr.).

KAETZMANN H.J. et WEBER H.G.

Le clou de compression, une modification du clou médullaire de Küntscher.

Bruns'Beitr. Klin. Chir., Juin 1969, 217, n° 4, 315-320

(Bibliogr.), (Résumé français).

KAETZMANN H.J. et WEBER H.G. et HOPF G.

Indication de l'enclouage compressif.

Bruns'Beitr. Klin. Chir., Août 1969, 217, n° 5, 434-439, 7 fig.

(Bibliogr.), (Résumé français).

KARLINGER T. et SAS J.

Le rôle des facteurs mécaniques dans la formation du cal.

I). - Renseignements obtenus par l'enclouage médullaire.

Bruns'Beitr. Klin. Chir., Mai 1961, 202, n° 3, 265-280, 8 fig.,

(Bibliogr.), (Résumé français).

KEY J.A.

Indications et contre-indications de l'enclouage médullaire des fractures.

J.A.M.A., Juil. 1955, 158, n° 12, 1001-1003.

KIRSCH J.

La stabilité de l'enclouage selon la technique de Küntscher.

Contribution à l'enclouage médullaire.

Mschr. Unfall., Av. 1959, 62, n°4, 143-147, (Bibliogr.).

KIRSCH J.

La stabilité du clou intra-médullaire.

Zbl. Chir., Janv. 1961, 86, n° 4a, 387-393, 8 fig.

KOSLOWSKI L.

Le traitement des fractures par la tige-ressort de Rush.
Possibilités et limites.

Der Chirurg., Mars 1958, 29, n° 3, 108-115, 11 fig. (Bibliogr.).

KOSLOWSKI L. et WELLER S.

Les perfidies de l'enclouage médullaire.

Chirurg., Oct. 1962, 33, n° 10, 460-463.

KÜNTSCHER G.

Enclouage médullaire des fractures.

Arch. Klin. Chir. 1940, 200-443.

HÜNTSCHER G.

L'enclouage médullaire des fractures proches des articulations.

M Schr. Unfallh., Janv. 1955, 58, n° 1, 12-18, 5 fig. (Bibliogr.).

KÜNTSCHER G.

Pseudarthrose après enclouage.

Zbl. Chir., 1955, 80, n° 9, 337-345 (Bibliogr.).

KÜNTSCHER G.

Pseudarthrose après enclouage médullaire.

Zschr. Orthop. 1956, 87, n° 2, 225-234, 9 fig., (Bibliogr.),
(Résumé français).

KÜNTSCHER G.

Une expérience définitive en chirurgie osseuse.

(Le brochage médullaire).

Zbl. Chir., 26 Mai 1956, n° 21, 817-826, 3 fig., (Bibliogr.).

KÜNTSCHER G.B.G.

La fixation intramédullaire selon la technique de Küntscher.

J. Bone Joint Surg., Janv. 1958, 40-A, n° 1, 17-26, 12 fig.

KÜNTSCHER G.

Enclouage des fractures du membre supérieur.

J. Internat. Coll. Surgeons, Nov. 1958, 30, n° 5, 676.

KÜNTSCHER G.

Fracture et torsion du clou : complication tardive de l'en-

clouage intra-médullaire.

Zbl. Chir., 19 Nov. 1960, 85, n° 47, 2255-2259.

KÜNTSCHER G.

Echecs et dangers de l'enclouage médullaire; (avec discussion de Ravasz J. , Somogyi Z. et NADOR G.).

Zbl. Chir., Janv. 1961, 86, n° 4a, 379-387, 5 fig.

KÜNTSCHER G.

Forme d'enclouage médullaire.

Zbl. Chir., 10 Août 1963, 88, n° 32, 1297-1303, 9 fig.

KÜNTSCHER G.

Le choix du diamètre du clou médullaire.

Chirurg., Mars 1964, 35, n°3, 114-117, 8 fig.

KÜNTSCHER G.

Utilisation du distractor comme extracteur pour extraction des clous médullaires.

Chirurg., Juil. 1964, 35, n°7, 329-330, (Bibliogr.).

KÜNTSCHER G.

Technique chirurgicale intramédullaire, sa place en chirurgie orthopédique. Une conception actuelle.

J. bone Joint Surg., Juin 1965, 47-A, n°4, 809-818, 11 fig.

KÜNTSCHER G.

Problème de l'infection après enclouage médullaire.

Chirurg., Mai 1968, 39, n° 5, 236-240 (Bibliogr.).

KURZ W.

Complications dans l'enclouage de Küntscher.

Zbl. Chir., 22 Août 1970, 95, n° 34, 1009-1017, 11 fig. (Bibliogr.).

LAFARGUE J. et PASCAREL P.

Un procédé nouveau d'enclouage centro-médullaire de Küntscher.

Bordeaux Chir., Oct. 1967, n° 4, 223-224.

LASSERRE Ch. et LASSERRE J.

A propos de l'enclouage centro-médullaire.

Bordeaux Chir., Janv. 1955, n° 1, 57-58.

LASSERRE Ch. et LASSERRE J.

A propos de l'enclouage centro-médullaire.

Rev. Chir. Orthop., Janv.-Mars 1955, 41, n°1, 144-145.

LASSERRE C. et LASSERRE J.

A propos de l'enclouage centro-médullaire.

J. Méd. Bordeaux, Mars 1955, 132, n° 3, 320-321.

LINKE E.

Défaut de rotation, complication de la fixation intramédullaire.

Zbl. Chir., 19 Oct. 1963, 88, n° 42, 1650-1654 (Bibliogr.).

LOTTE J.O.

Technique d'enclouage à l'aveugle dans l'insertion du clou médullaire.

J.A.M.A., 17 Juil. 1954, 155, n° 12, 1039-1042, 6 fig.

LOYARTE H.F.

L'enclouage médullaire dans les fractures diaphysaires.

Prensa méd. argent., 21 Fév. 1958, 45, n° 8, 811-820, 12 fig. (Bibliogr.).

MAATZ R.

Défaut de rotation de la jambe ou de la cuisse après enclouage médullaire.

Zbl. Chir., 11 Août 1962, 87, n° 32, 1375-1381, 11 fig.

MAGENDIE J., BRUN G., DESPRUNIEE J. et MAGENDIE J.

L'enclouage centro-médullaire en faisceau.

Bordeaux Chir., Oct. 1964, n° 4, 156-159.

MAKHLOUF A.

L'enclouage médullaire des fractures diaphysaires.

Rev. Méd. Moyen Orient, Oct.-Déc. 1953, 10, n°4, 553-557.

MARCONI R.

A propos du traitement sanglant des fractures.

(Considérations sur quelques cas d'enclouage médullaire selon Delitala).

Minerva Chir., 15 Août 1956, 11, n° 15, 719-724, 17 fig.

(Bibliogr.).

MARCUS G.H. et STADLER W.

Technique de l'enclouage médullaire ouvert.

Chirurg., Nov. 1966, 37, n° 11, 508-510.

MASSE C., ACHILLE, BONNEMAISON et MAGIMAL

Accident mortel après enclouage centro-médullaire du fémur et du tibia.

J. Méd. Bordeaux, Av. 1954, 131, n° 4, 391.

MIERCZYNSKI E. et KOZUSZEK W.

Un appareil construit par l'auteur pour enlever la broche de Kuntscher et utilisé dans un cas particulièrement difficile.

Zbl. Chir., 10 Nov. 1962, 87, n° 45, 1936-1940.

NUTAKUL P. et KACHACHEEVA K.

Le problème du clou intramédullaire en cas d'ostéomyélite.

J. Internat. Coll. Surgeons, Sept. 1964, 42-I, n° 3, 297-300.

(Bibliogr.), (Résumé français).

ODENA I.C.

Traitement des fractures des os longs par l'enclouage médullaire.

Prensa Méd. argent., 24 Oct. 1952, 39, n° 43, 2595-2598, 4 fig.

PAPIN E.

Migration d'un clou fémoral

Bordeaux Chir., Oct. 1958, n° 4, 208.

PEITSCH H

Expérience acquise dans la fixation intramédullaire des fractures, selon la technique de Rush.

M Schr. Unfallh., Oct. 1959, n° 10, 368-376, 6 fig. (Bibliogr.).

PEITSCH H.

Résultats de l'enclouage médullaire des fractures diaphysaires des os longs.

M Schr. Unfallh., Nov. 1960, 63, n° 11, 412-417 (Bibliogr.).

POUYANNE L

Quelques incidents de l'enclouage médullaire.

Bordeaux Chir., Juil. 1953, n° 3, 167-168.

POUYANNE L.

Quelques incidents de l'enclouage médullaire.

Rev. Chir. Orthop., Janv.-Mars 1954, 40, n° 1, 148.

POUYANNE L. et COLL.

Intérêt de l'enclouage centro-médullaire percutané chez les polytraumatisés.

Bordeaux Chir., Juil. 1965, n° 3, 115-118.

RE C. et OPERTI F.

Notre expérience sur l'enclouage centro-médullaire des os longs.

Rev. Chir. Orthop., Av.-Juin 1956, 42, n° 2, 373-376.

ROBERTSON R.C.

La fixation médullaire des fractures.

Résultats dans 100 Cas.

Southern Méd. J., Juil. 1957, 50, 837, in Internat.

Surg. Dig., Oct. 1957, 64, n° 4, 217-220.

ROCHER H.L.

Considérations techniques et biologiques sur l'enclouage médullaire.

Bull. Acad. nat. Méd., 3-10 Mars 1953, 137, n° 9-10, 150-153, (Bibliogr.).

ROCHER Ch.

Explication de la rupture intra-osseuse des clous médullaires.

Bordeaux Chir., Janv. 1955, n° 1, 59-60, 2 fig.

ROCHER C.

Explication de la rupture intra-osseuse des clous médullaires.

Rev. Chir. Orthop., Janv.- Mars 1955, 41, n° 1, 145-146.

ROCHER C.

Explication de la rupture intra-osseuse des clous médullaires.

J. Méd. Bordeaux, Mars 1955, 1132, n° 3, 322.

SCHIMA E.

Enclouage intramédullaire avec enroulement supplémentaire d'un fil.

Zbl. Chir., 14 Mars 1964, 89, n° 11, 380-382.

SCHNABELMAIER H.L.

Modifications du métabolisme ferreux après enclouage en faisceau (métallose).

Mschr. Unfallh., oct. 1965, 68, n° 10, 439-443 (Bibliogr.).

SCHNABELMAIER H. et BLÜML J.

Corrosion et métallose dans l'enclouage par faisceau métallose dans l'enclouage par faisceau métallique.

Langenbecks Arch. Klin. Chir., 1965, 310, n° 1, 13-21, (Bibliogr.).

SCHROTH R.

Problème de l'enclouage fermé selon Küntscher.

Zbl. Chir., 4 Oct. 1969, 94, n° 40, 1332-1335 (Bibliogr.).

SHAW H.M.

L'enclouage intra-médullaire des fractures.

Med. J. Austral., 14 Janv. 1956, 43, n° 2, 41-47, 9 fig.

STRUPPLER V.

Sarcomes consécutifs à l'enclouage osseux.

Msch. Unfall., Av. 1959, 62, n° 4, 121-127, 5 fig. (Bibliogr.).

SUISSE J.

L'enclouage centro-médullaire des os longs dans le traitement des fractures diaphysaires et en chirurgie orthopédique.

(Etude statistique de 100 cas).

Thèse Lyon 1954, n° 179.

TAZI H.

L'enclouage centro-médullaire des os longs après alésage du canal.

Maroc méd., Août 1961, 40, n° 435, 843-845, 10 fig.

TRUETA J. et CAVADIAS A.X.

Les troubles vasculaires dus à l'enclouage de Küntscher.

J. Bone Joint Surg., Août 1955, 37-B, n° 3, 492-505, 33 fig.

(Bibliogr.).

VARMA B.P. et MEHTA S.H.

Consolidation des fractures des os longs par fixation d'un clou intramédullaire.

Etude expérimentale.

Acta Orthop. scand., 1967, 38, n° 4, 419-433 (Bibliogr.), (Résumé français).

WEBER R.

Revue générale des complications de l'enclouage centro-médullaire des os longs.

Rev. Chir. Orthop., Nov.-Déc. 1963, 49, n° 6, 783.

WEBER R. et HIRTZMAN

Les ostéites du fémur après enclouage centro-médullaire.

Rev. Chir. Orthop., Janv. Fév. 1964, 50, n° 1, 77-85.

WEHNER W., MORGENSTERN C. et ZEUMER G.

Comportement de la pression intramédullaire dans l'enclouage et le vrillage médullaire.

Zbl. Chir., 12 Fév. 1966, 91, n° 7, 209-215, 6 fig. (Bibliogr.).

WEYAND E.

Avantages et inconvénients de l'embrochage médullaire de Küntscher dans un hôpital général.

Zbl. Chir., 1953, n° 17, 689-700, 6 tabl. (Bibliogr.).

WIEST E.

Les ostéotomies après enclouage centro-médullaire par lame malléable.

Rev. Chir. Orthop., Av.-Juin 1955, 41, n° 2, 303-306.

ZANINI P.

Quelques cas atypiques d'ostéosynthèses médullaires d'après la méthode de Küntscher.

Minerva Chir., 15 Juil. 1958, 13, n° 13, 776-784, 14 fig. (Bibliogr.), (Résumé français).

ZITTE L.R.X.

Les complications de l'enclouage médullaire des fractures et leur prophylaxie.

Zbl. Chir., 1er Sept. 1962, 87, n° 35, 1481-1489, 5 fig.

- S E R M E N T D' H I P P O C R A T E -

=====

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate.

Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes Confrères si j'y manque.
